Kenneth C. Laudon Jane P. Laudon

DECIMOSEGUNDA EDICIÓN

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

ALWAYS LEARNING

PEARSON

SISTEMAS
DE INFORMACIÓN
GERENCIAL

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

DECIMOSEGUNDA EDICIÓN

Kenneth C. Laudon
New York University

Jane P. Laudon
Azimuth Information Systems

TRADUCCIÓN

Alfonso Vidal Romero Elizondo
Ingeniero en Sistemas Electrónicos
Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

REVISIÓN TÉCNICA

Sairám Cerón Alegre
Directora de carrera
Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México

María de la Luz Solís Coria
Jefa de carrera
Tecnologías de la Información
Universidad La Salle

Edmundo Marroquín Tovar
Escuela de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad Panamericana, Campus México

José Cruz Rojas Cruz
Academia de Computación
Unidad Profesional Interdisciplinaria de
Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas
Instituto Politécnico Nacional

Ángel Alejandro López Reyes
Área de Tecnologías de Información
Universidad de Banamex

Humberto Martínez Salas
Universidad de Costa Rica

Gerardo Sánchez Sequeira
Master en Administración de Empresas
Universidad Autónoma de Centro América

PEARSON

Datos de catalogación bibliográfica

LAUDON, KENNETH C. Y LAUDON, JANE P.

Sistemas de información gerencial
Decimosegunda edición

PEARSON EDUCACIÓN, México, 2012

ISBN: 978-607-32-0949-6
Área: Computación

Formato: 21 × 27 cm Páginas: 640

Authorized translation from the English language edition entitled *MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS*, 12th Edition, by *Kenneth C. Laudon and Jane P. Laudon*, published by Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall, Copyright © 2012. All rights reserved.
ISBN 9780132142854

Traducción autorizada de la edición en idioma inglés titulada *MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS*, 12ª edición, por *Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon*, publicada por Pearson Education, Inc., publicada como Prentice Hall, Copyright © 2012. Todos los derechos reservados.

Esta edición en español es la única autorizada.

Edición en español
Dirección General: Laura Koestinger
Dirección Educación Superior: Mario Contreras
Editor: Luis Miguel Cruz Castillo
e-mail: luis.cruz@pearson.com
Editor de desarrollo: Bernardino Gutiérrez Hernández
Supervisor de producción: Enrique Trejo Hernández
Gerencia Editorial
Educación Superior Latinoamérica: Marisa de Anta

DECIMOSEGUNDA EDICIÓN, 2012

D.R. © 2012 por Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
Atlacomulco 500-5o. piso
Col. Industrial Atoto
53519, Naucalpan de Juárez, Estado de México

Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana. Reg. núm. 1031.

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito del editor.

El préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso de este ejemplar requerirá también la autorización del editor o de sus representantes.

ISBN: 978-607-32-0949-6
ISBN e-book: 978-607-32-0950-2
ISBN e-chapter: 978-607-32-0951-9

Impreso en México. *Printed in Mexico.*
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - 14 13 12 11

PEARSON

www.pearsoneducacion.net
ISBN: 978-607-32-0949-6

Acerca de los autores



Kenneth C. Laudon es profesor de Sistemas de Información en la Stern School of Business de la New York University. El profesor Laudon ostenta una licenciatura en Economía de Stanford y un doctorado de la Columbia University. Es autor de 12 libros sobre comercio electrónico, sistemas de información, organizaciones y sociedad. También ha escrito más de 40 artículos acerca de los impactos sociales, organizacionales y administrativos de los sistemas de información, la privacidad, la ética y la tecnología multimedia.

La investigación actual del profesor Laudon es sobre la planeación y administración de sistemas de información a gran escala y la tecnología de la información multimedia. Ha recibido apoyos por parte de la National Science Foundation para estudiar la evolución de los sistemas de información estadounidenses en la Administración de Seguridad Social, el IRS y el FBI. Su investigación se enfoca en la implementación de sistemas empresariales, los cambios organizacionales y ocupacionales relacionados con la computación en grandes organizaciones, los cambios en la ideología de la administración, los cambios en la política pública y en comprender el cambio en la productividad del sector del conocimiento.

Ken ha testificado en calidad de experto ante el Congreso de Estados Unidos. Ha sido investigador y consultor de la Oficina de Evaluación de Tecnología (del Congreso de Estados Unidos), del Departamento de Seguridad Nacional, de la Oficina del Presidente, de varias agencias del poder ejecutivo y de comités del Congreso de Estados Unidos. El profesor Laudon también se desempeña como asesor interno para varias empresas de consultoría y como consultor sobre planeación y estrategia de sistemas para algunas de las empresas del índice Fortune 500.

Asimismo, imparte cursos sobre administración de la empresa digital, tecnología de la información y estrategia corporativa, responsabilidad profesional (ética), y sobre comercio electrónico y mercados digitales en la Stern School of Business de la New York University. El pasatiempo de Ken Laudon es navegar en bote.

Jane Price Laudon es consultora en administración en el área de sistemas de información y autora de siete libros. Le interesan en particular el análisis de sistemas, la administración de datos, la auditoría de MIS, la evaluación de software y enseñar a profesionales de los negocios a diseñar y utilizar los sistemas de información.

Jane recibió su doctorado de la Columbia University, su maestría de la Harvard University y su licenciatura del Barnard College. Ha ejercido la docencia en la Columbia University y en la Graduate School of Business de la New York University. Le interesan en gran manera las lenguas y las civilizaciones orientales.

Los Laudon tienen dos hijas: Erica y Elisabeth, a quienes dedican este libro.

Contenido breve

Contenido completo

Parte dos Infraestructura de la tecnología de la información 161

Parte tres Aplicaciones clave de sistemas para la era digital 333

Parte cuatro Creación y administración de sistemas 485

CASOS Y SESIONES INTERACTIVAS

Las siguientes son algunas de las empresas reales que encontrará en los casos y sesiones interactivas de este libro:

Capítulo 1: Los sistemas de información en los negocios globales contemporáneos

El nuevo estadio de los yanquis con miras al futuro
MIS en su bolsillo
UPS compite en forma global con tecnología de la información
¿Cuál es el rumor sobre las redes eléctricas inteligentes?

Capítulo 2: Comercio electrónico global y colaboración

Copa América 2010: Estados Unidos gana con la tecnología de la información
Domino's llama la atención con el rastreador de pizzas (pizza tracker)
Reuniones virtuales: gerencia inteligente
Colaboración e innovación en Procter & Gamble

Capítulo 3: Sistemas de información, organizaciones y estrategia

Verizon o AT&T: ¿Cuál compañía tiene la mejor estrategia digital?
¿Qué tanto saben las compañías de tarjetas de crédito sobre usted?
¿Es el ipad una tecnología perjudicial?
¿Sucumbirá la TV ante Internet?

Capítulo 4: Aspectos éticos y sociales en los sistemas de información

El marketing dirigido al comportamiento y su privacidad: usted es el objetivo
Los peligros de usar mensajes de texto
¿Demasiada tecnología?
Cuando la terapia de radiación mata

Capítulo 5: Infraestructura de TI y tecnologías emergentes

Bart se agiliza con una nueva infraestructura de TI
Novedad táctil
¿Es buena la computación verde para las empresas?
Salesforce.com: los servicios en la nube pasan a la corriente dominante

Capítulo 6: Fundamentos de inteligencia de negocios: bases de datos y administración de la información

RR Donnelley trata de dominar sus datos
¿Qué pueden aprender las empresas de la minería de texto?
Errores del buró de crédito: grandes problemas de la gente
Los problemas de la base de datos de vigilancia de terroristas continúan

Capítulo 7: Telecomunicaciones, Internet y tecnología inalámbrica

Hyundai Heavy Industries crea un astillero inalámbrico
La batalla sobre la neutralidad de la red
Monitoreo de los empleados en las redes: ¿falta de ética o buenos negocios?
La lucha de Google, Apple y Microsoft por acaparar la experiencia de usted en Internet

Capítulo 8: Seguridad en los sistemas de información

¿Está usted en Facebook? ¡Tenga cuidado!
Cuando el software antivirus inutiliza a sus computadoras
¿Qué tan segura es la nube?
¿Estamos listos para una ciberguerra?

Capítulo 9: Obtención de la excelencia operacional e intimidad con el cliente: aplicaciones empresariales

Cannondale aprende a administrar una cadena de suministro global
Southwest Airlines despega con una mejor administración de la cadena de suministro
Las aplicaciones empresariales se cambian a la nube
Border States Industries alimenta el crecimiento rápido con ERP

Capítulo 10: Comercio electrónico: mercados digitales, productos digitales

4Food: las hamburguesas entran a las redes sociales
Twitter busca un modelo de negocios
Facebook: administra la privacidad de sus usuarios para obtener utilidades
Amazon vs. Walmart: ¿cuál de estos gigantes dominará el comercio electrónico?

Capítulo 11: Administración del conocimiento

Canadian Tire mantiene los vehículos rodando con los sistemas de administración del conocimiento
Realidad aumentada: la realidad se vuelve mejor
El flash crash: ¿se volvieron locas las máquinas?
La Comisión de Servicios Públicos de San Francisco preserva la pericia con una mejor administración del conocimiento

Capítulo 12: Mejora en la toma de decisiones

¿Qué se debe vender? ¿Qué precio hay que cobrar? Pregunte a los datos
Escuelas orientadas a los datos
Cómo dirigir a valero mediante la administración en tiempo real
¿Ayuda CompStat a reducir los delitos?

Capítulo 13: Creación de sistemas de información

CIMB Group rediseña su proceso de apertura de cuentas
¿Puede la administración de procesos de negocios marcar la diferencia?
Zimbra se abre paso con oneview
¿Son los registros médicos electrónicos una cura para los servicios médicos?

Capítulo 14: Administración de proyectos

Coca-Cola: “destapa la felicidad” con un nuevo sistema de administración de proyectos
DST Systems gana con Scrum y la administración del ciclo de vida de las aplicaciones
Motorola recurre a la administración de carteras de proyectos
JetBlue y WestJet: un cuento sobre dos proyectos de SI

Capítulo 15: Managing Global Systems (*Administración de sistemas globales*)

(Disponible en inglés en www.pearsoneducacion.net/laudon)

Prefacio

Escribimos este libro para los estudiantes de escuelas de negocios que requieren un análisis detallado sobre la forma en que las empresas contemporáneas utilizan las tecnologías y los sistemas de información para alcanzar sus metas corporativas. Los sistemas de información son una de las principales herramientas de que disponen los gerentes de negocios para lograr la excelencia operacional, desarrollar nuevos productos y servicios, mejorar la toma de decisiones y obtener una ventaja competitiva. Los estudiantes encontrarán aquí una visión general más actualizada y completa de los sistemas de información que hoy en día usan las empresas.

En las entrevistas de empleo es común que las empresas busquen candidatos que conozcan el manejo de los sistemas de información y las tecnologías para obtener resultados decisivos. No importa si un estudiante está especializado en contabilidad, finanzas, administración de operaciones, marketing o sistemas de información; el conocimiento y la información de este libro le será de gran utilidad a lo largo de su carrera cuando se relacione con negocios.

NOVEDADES EN ESTA EDICIÓN

VIGENCIA

Esta decimosegunda edición incluye casos de inicio y cierre de capítulo y de sesión interactiva totalmente renovados. El texto, las figuras, las tablas y los casos se actualizaron con las fuentes más recientes de la industria y la investigación de MIS.

NUEVAS CARACTERÍSTICAS

- Cada capítulo cuenta con preguntas para debate adicionales.
- Hay listas de comprobación gerenciales a lo largo del libro; diseñadas para ayudar a los futuros gerentes a tomar mejores decisiones.

NUEVOS TEMAS

- Gran cobertura de la inteligencia y el análisis de los negocios
- Sistemas y herramientas de colaboración
- Computación en la nube
- Servicios y herramientas de software con base en la nube
- Sistemas operativos móviles y Windows 7
- Plataforma digital móvil emergente
- Office 2010 y Google Apps
- Computación verde
- Redes 4G
- Neutralidad de red
- Administración de identidad

- Realidad aumentada
- Optimización de motores de búsqueda (SEO)
- Modelos de precios freemium en el comercio electrónico
- El concepto de crowdsourcing y la sabiduría de las masas
- Modelos de ingresos de comercio electrónico
- Creación de un sitio Web de comercio electrónico
- Administración de los procesos de negocios
- Cuestiones de seguridad para las plataformas móviles y de nube

Novedades en MIS

Muchas. Un flujo continuo de innovaciones en tecnología de la información está transformando el modo como el mundo hace negocios. Lo que convierte al campo de MIS en el área más emocionante de estudio en las escuelas de negocios es este cambio continuo en la tecnología, la administración y los procesos de negocios (en el capítulo 1 describiremos estos cambios con más detalle).

Entre los ejemplos de tecnologías de transformación está el surgimiento de la computación en la nube, el crecimiento de una plataforma de negocios digital móvil con base en los teléfonos inteligentes, las computadoras netbook y, el uso que hacen los gerentes de las redes sociales para lograr sus objetivos de negocios. La mayoría de estos cambios han ocurrido en los últimos años. Estas innovaciones permiten a los emprendedores y a las empresas tradicionales innovadoras crear nuevos productos y servicios, desarrollar nuevos modelos de negocios y transformar la forma como los realizan en la vida diaria. En este proceso desaparecen algunos negocios antiguos, e inclusive industrias completas, mientras florecen otros.

Por ejemplo, el surgimiento de las tiendas de música en línea —impulsado por los millones de clientes que prefieren dispositivos iPod y reproductores MP3— cambió el antiguo modelo de negocios de distribuir música en dispositivos físicos (como discos y CD) para después venderlos en tiendas especializadas. ¡Diga adiós a su tienda de música local! La transmisión en flujo continuo de las películas cinematográficas por medio de Netflix está cambiando el antiguo modelo de distribuir películas a través de los cines y después por medio de la renta de DVD en tiendas físicas. ¡Diga adiós a los establecimientos de renta de películas! El crecimiento de la computación en la nube y los enormes centros de datos, junto con las conexiones de banda ancha de alta velocidad en el hogar, dan lugar a estos cambios en el modelo de negocios.

El comercio electrónico está de regreso; generó más de $255 mil millones en ingresos en 2010 y se estima que llegará a más de $354 mil millones en 2014. Los ingresos de Amazon aumentaron 39 por ciento en un periodo de 12 meses, a pesar de la recesión, mientras que las ventas minoristas por medios tradicionales crecieron 5 por ciento. El comercio electrónico está transformando la forma como las empresas diseñan, producen y ofrecen sus productos y servicios. El comercio electrónico se ha reinventado y ha perturbado la industria tradicional de marketing, además de poner en riesgo a las principales empresas de medios y contenido. Facebook y demás redes sociales, como YouTube, Twitter y Second Life, ejemplifican la nueva cara del comercio electrónico en el siglo XXI. Estos sitios venden servicios. Cuando pensamos en el comercio electrónico tendemos a pensar en vender productos físicos. Si bien esta versión icónica del comercio electrónico sigue siendo muy fuerte —además de ser la forma de ventas minorista con más rápido crecimiento en Estados Unidos—, le sigue de cerca un flujo de valor totalmente nuevo, apoyado en la venta de servicios, y no de productos. Los sistemas y las tecnologías de información son el fundamento de este nuevo comercio electrónico con base en los servicios.

De igual forma ha cambiado la administración de las empresas: con los nuevos teléfonos móviles inteligentes, las redes Wi-Fi de alta velocidad y las computadoras portátiles inalámbricas, los vendedores remotos están a unos cuantos segundos de distancia

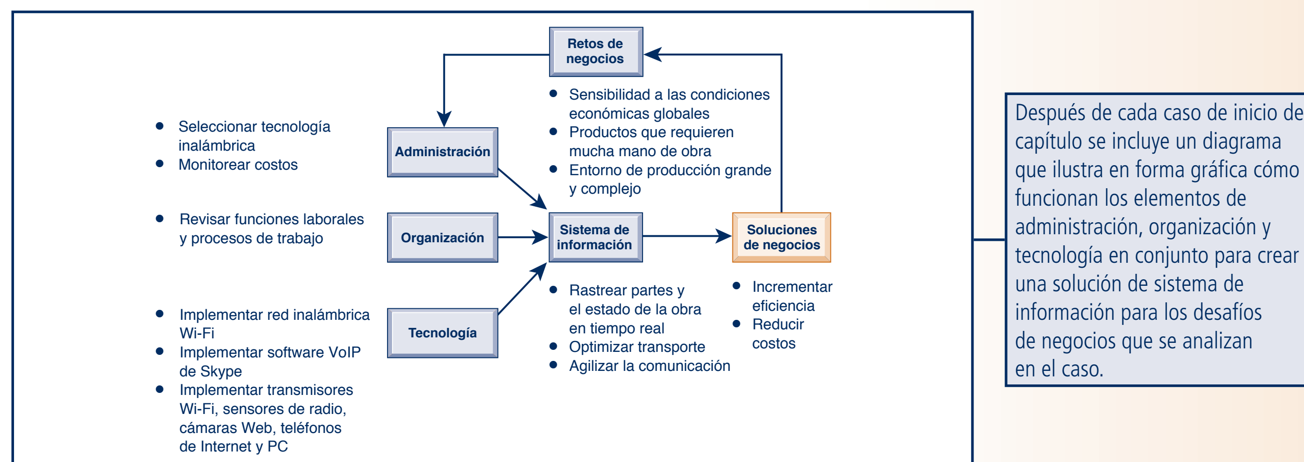
de las preguntas y la supervisión de sus gerentes. Los gerentes en constante movimiento están en contacto directo y continuo con sus empleados. El crecimiento de los sistemas de información empresariales extraordinariamente ricos en datos significa que los gerentes ya no operan en una nube de confusión, ahora tienen un acceso en línea casi instantáneo a la información que requieren para tomar decisiones precisas y oportunas. Además de sus usos públicos, los wikis y blogs se están convirtiendo en importantes herramientas corporativas para comunicar y compartir información.

DECIMOSEGUNDA EDICIÓN: LA SOLUCIÓN TOTAL PARA SU PLAN DE ESTUDIOS MIS

Desde su inicio, este texto ha ayudado a definir los cursos sobre MIS en todo el mundo. Esta edición sigue siendo una autoridad en la materia, pero también es más flexible y personalizable, y está organizada para cubrir las necesidades de cualquier colegio, universidad o profesor. Ahora este libro forma parte de un paquete de aprendizaje completo que incluye materiales complementarios en línea.

ORGANIZACIÓN DEL LIBRO

Este libro consta de 14 capítulos (más uno en inglés en el sitio Web) con proyectos prácticos que cubren los temas y conceptos fundamentales de MIS, mediante el uso de un marco de trabajo integrado para describir y analizar sistemas de información. Este marco de trabajo muestra los sistemas de información compuestos de elementos de administración, organización y tecnología, y se refuerza mediante proyectos para estudiantes y casos de estudio.



Después de cada caso de inicio de capítulo se incluye un diagrama que ilustra en forma gráfica cómo funcionan los elementos de administración, organización y tecnología en conjunto para crear una solución de sistema de información para los desafíos de negocios que se analizan en el caso.

Organización de los capítulos

Cada capítulo contiene los siguientes elementos:

- Un caso de inicio que describe a una organización real para establecer el tema y la importancia del capítulo.
- Un diagrama que analiza el caso de inicio en términos del modelo de administración, organización y tecnología que se utiliza en todo el texto.
- Una serie de objetivos de aprendizaje.
- Dos sesiones interactivas con preguntas sobre el caso de estudio y proyectos de MIS en acción.
- Una sección titulada Proyectos prácticos sobre MIS, que incluye dos problemas de decisión gerencial, un proyecto práctico de software de aplicación y un proyecto para desarrollar habilidades en Internet.

- Una sección de módulos de trayectorias de aprendizaje, en la que se relaciona material complementario en el sitio web.
- Una sección titulada Resumen de repaso, relacionada con los objetivos de aprendizaje.
- Una lista de Términos clave, que los estudiantes pueden usar para repasar los conceptos.
- Preguntas de repaso, para que los estudiantes prueben su comprensión del material del capítulo.
- Preguntas para debate, generadas por los temas más amplios del capítulo.
- Un proyecto de Colaboración y trabajo en equipo, para desarrollar habilidades de trabajo en grupo y de presentación, con opciones para usar herramientas de colaboración de código fuente abierto.
- Un Caso de estudio, al final del capítulo, para que los estudiantes apliquen los conceptos vistos.

CARACTERÍSTICAS CLAVE

Hemos mejorado el texto para hacerlo más interactivo, vanguardista y atractivo tanto para estudiantes como para profesores. Las características y herramientas de aprendizaje se describen en las siguientes secciones.

Orientado a los negocios, con casos y ejemplos

Este texto ayuda a los estudiantes a ver la conexión directa entre los sistemas de información y el desempeño de negocios. Describe los principales objetivos comerciales que controlan el uso de los sistemas y las tecnologías de información en empresas de todo el mundo: excelencia operacional, nuevos productos y servicios, intimidad entre cliente y proveedor, toma de decisiones mejorada, ventaja competitiva y supervivencia. Los ejemplos y casos de estudio muestran a los estudiantes la forma como una empresa específica utiliza los sistemas de información para alcanzar estos objetivos.

Utilizamos ejemplos actuales de negocios y organizaciones públicas a lo largo del texto para ilustrar los conceptos importantes de cada capítulo. Todos los casos de estudio describen empresas u organizaciones conocidas, como Google, Facebook, los Yanquis de Nueva York, Procter & Gamble y Walmart, por citar algunas.

Interactividad

No hay mejor forma de aprender sobre MIS que implementándolos. En el libro proporcionamos distintos tipos de proyectos prácticos en donde los estudiantes pueden trabajar con escenarios y datos de negocios reales, y aprender de primera mano el significado de MIS. Estos proyectos realzan la participación de los estudiantes en este emocionante tema.

- **Casos en video (en inglés).** En el sitio Web encontrará al menos dos casos de negocios en video para cada capítulo (30 videos en total) que explican la forma como las empresas de negocios y los gerentes están usando los sistemas de información; describen nuevas prácticas gerenciales y exploran los conceptos analizados en el texto. Cada caso consiste en un video sobre una empresa real, un texto con antecedentes y preguntas del caso de estudio. Estos videos refuerzan la comprensión sobre los temas de MIS y la relevancia de estos sistemas en el mundo de los negocios. Además, hay 15 videos educativos (también en inglés) que describen los conceptos de MIS relacionados con los capítulos del libro.

- Para los profesores que deseen profundizar en temas selectos, en el sitio web de este libro encontrará más de 40 módulos de trayectorias de aprendizaje, en inglés, que cubren con mayor detalle muchos temas relacionados con los sistemas MIS.

- **Problemas de decisión gerencial.** Cada capítulo contiene dos problemas de decisión gerencial que enseñan a los estudiantes cómo aplicar los conceptos vistos en escenarios de negocios reales que requieren del análisis y la toma de decisiones.

Problemas de decisión gerencial

1. Applebee's es la cadena de comidas casuales más grande en el mundo, con 1 970 ubicaciones a lo largo de Estados Unidos y cerca de 20 países más en todo el mundo. El menú cuenta con platillos a base de res, pollo y puerco, así como hamburguesas, pasta y mariscos. El CEO de Applebee's desea aumentar la rentabilidad del restaurante mediante el desarrollo de menús que sean más apetitosos y contengan más platillos que los clientes deseen y por los que estén dispuestos a pagar, a pesar del continuo aumento de los costos de la gasolina y los productos agrícolas. ¿Cómo podrían ayudar los sistemas de información a la gerencia para implementar esta estrategia? ¿Qué piezas de datos necesitaría recolectar Applebee's? ¿Qué tipos de informes serían útiles para ayudar a la gerencia a tomar decisiones sobre cómo mejorar los menús y la rentabilidad?

Dos escenarios de negocios reales por capítulo ofrecen oportunidades para que los estudiantes apliquen conceptos del capítulo y practiquen la toma de decisiones gerenciales.

- **Colaboración y trabajo en equipo.** Cada capítulo presenta un proyecto de colaboración que alienta a los estudiantes a trabajar en equipo para usar sitios como Google, Google Docs y otras herramientas de colaboración de código fuente abierto. El primer proyecto en equipo del capítulo 1 pide a los estudiantes que construyan un sitio web en Google para los proyectos del grupo.
- **Proyectos prácticos sobre MIS.** Cada capítulo concluye con una sección de Proyectos prácticos sobre MIS, la cual contiene tres tipos: dos problemas de decisiones gerenciales; un ejercicio práctico de software de aplicación que utiliza Microsoft Excel, Access o herramientas de creación de páginas Web y blogs; y un proyecto para desarrollar habilidades de negocios en Internet. Un caso continuo en el sitio web (dentro del material para el profesor) sobre la empresa Dirt Bikes USA ofrece proyectos prácticos adicionales para cada capítulo.

Parte uno Organizaciones, administración y la empresa en red

Store & Region Sales Database

ID	Store No	Sales Region	Item No	Item Descriptior	Unit Price	Units Sold	Week Ending
1	1	South	2005	17" Monitor	$229.00	28	10/27/2010
2	1	South	2005	17" Monitor	$229.00	30	11/24/2010
3	1	South	2005	17" Monitor	$229.00	9	12/29/2010
4	1	South	3006	101 Keyboard	$19.95	30	10/27/2010
5	1	South	3006	101 Keyboard	$19.95	35	11/24/2010
6	1	South	3006	101 Keyboard	$19.95	39	12/29/2010
7	1	South	6050	PC Mouse	$8.95	28	10/27/2010
8	1	South	6050	PC Mouse	$8.95	3	11/24/2010
9	1	South	6050	PC Mouse	$8.95	38	12/29/2010
10	1	South	8500	Desktop CPU	$849.95	25	10/27/2010
11	1	South	8500	Desktop CPU	$849.95	27	11/24/2010
12	1	South	8500	Desktop CPU	$849.95	33	12/29/2010
13	2	South	2005	17" Monitor	$229.00	8	10/27/2010
14	2	South	2005	17" Monitor	$229.00	8	11/24/2010
15	2	South	2005	17" Monitor	$229.00	10	12/29/2010

Record: 1 of 96 No Filter Search

datos, si es necesario, para proveer toda la información que requiera. Imprima sus informes y los resultados de las consultas.

Los estudiantes practican con software en escenarios reales para lograr la excelencia operacional y mejorar su toma de decisiones.

Cada capítulo contiene un proyecto para desarrollar habilidades en Internet, acceder a la información y realizar investigaciones, además de hacer cálculos y análisis en línea.

Mejora de la toma de decisiones: uso de agentes inteligentes para realizar comparaciones al ir de compras

Habilidades de software: navegador Web y software de bot de compras
Habilidades de negocios: evaluación y selección de productos

Este proyecto le dará experiencia en el uso de bots de compras para buscar productos en línea, buscar información y encontrar tanto los mejores precios como los mejores vendedores.

Ha decidido comprar una nueva cámara digital. Seleccione una que desee comprar, como la Canon PowerShot S95 o la Olympus Stylus 7040. Para comprar la cámara al precio más económico posible, pruebe varios de los sitios de bots de compras, que se encargan de comparar los precios por usted. Visite My Simon (www.mysimon.com), BizRate.com (www.bizrate.com) y Google Product Search. Compare estos sitios de compras en términos de facilidad de uso, número de ofertas, velocidad para obtener la información, rigurosidad de la información que se ofrece sobre el producto y el vendedor, y la selección de precios. ¿Qué sitio o sitios utilizaría y por qué? ¿Qué cámara seleccionaría y por qué? ¿Qué tan útiles fueron estos sitios para que pudiera tomar su decisión?

- **Sesión interactiva.** En cada capítulo dos casos cortos se rediseñaron como sesiones interactivas para usarlos en el salón de clases (o en tableros de discusión en Internet) para estimular el interés y activar el aprendizaje de los estudiantes. Cada caso concluye con dos actividades: Preguntas del caso de estudio y MIS en acción. Las preguntas del caso de estudio ofrecen temas para debate en clase, discusión en Internet o tareas por escrito. La sección MIS en acción incluye actividades Web para explorar con más detalle los temas que se analizan en el caso.

Cada capítulo contiene dos sesiones interactivas enfocadas en administración, organizaciones o tecnología, mediante el uso de empresas reales para ilustrar los conceptos y temas del capítulo.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

ERRORES DEL BURÓ DE CRÉDITO: GRANDES PROBLEMAS DE LA GENTE

Acaba de encontrar el auto de sus sueños. Cuenta con un buen trabajo y suficiente dinero para el enganche. Todo lo que necesita es un préstamo por $14 000. Tiene unas cuantas facturas de tarjetas de crédito, que paga con diligencia cada mes. Pero cuando solicita el préstamo, se lo rechazan. Cuando pregunta por qué, le dicen que tiene un préstamo vencido de un banco del cual nunca había escuchado antes. Acaba de convertirse en una de las millones de víctimas de los datos imprecisos u obsoletos en los sistemas de información de los burós de crédito.

La mayoría de los datos en los historiales de crédito de los consumidores en Estados Unidos se recolectan y mantienen a través de tres agencias de informes crediticios nacionales: Experian, Equifax y TransUnion. Estas organizaciones recolectan datos de varias fuentes para crear un expediente detallado de los hábitos de préstamos y pagos de un individuo. Esta información ayuda a los prestamistas a evaluar la capacidad crediticia de una persona, la capacidad de pagar un préstamo y puede afectar en la tasa de intereses y otros términos de un préstamo, como el hecho de si se puede otorgar o no un préstamo. Incluso puede afectar en la probabilidad de encontrar o mantener un empleo: por lo menos una tercera parte de los empleadores verifican los informes crediticios al tomar decisiones de contratación, despido o promoción.

Los burós de crédito en Estados Unidos recolectan información personal y datos financieros de una variedad de fuentes, entre ellos acreedores, prestamistas, empresas de servicios públicos, agencias de recolección de deudas y las cortes. Estos datos se agregan y almacenan en bases de datos masivas, cuyo mantenimiento está a cargo de los burós de crédito. A su vez, éstos venden la información a otras empresas para que evalúen los créditos.

Los burós de crédito afirman que saben qué tarjetas de crédito están en la cartera de cada cliente, cuánto deben de hipoteca y si la factura eléctrica se paga o no a tiempo. No obstante, si llega la información incorrecta a sus sistemas, ya sea por medio del robo de identidad o por los errores transmitidos por los acreedores, ¡tenga cuidado! Desenmarañar el enredo puede ser casi imposible.

Los burós comprenden la importancia de proporcionar información precisa tanto a los acreedores como a los consumidores. Pero también reconocen que sus propios sistemas son responsables de muchos errores en los informes crediticios. Algunos de estos errores ocurren debido a los procedimientos para asociar los préstamos con los informes crediticios individuales.

El volumen total de la información que se transmite de los acreedores a los burós de crédito incrementa la probabilidad de cometer errores. Por ejemplo, Experian actualiza 30 millones de reportes de crédito a diario y alrededor de 2 mil millones de reportes de crédito al mes. Asocia la información de identificación personal en una solicitud o cuenta de crédito con la información de identificación personal en el archivo de crédito de un consumidor. La información de identificación personal contiene elementos como el nombre (primer nombre, apellido e inicial del segundo nombre), la dirección completa actual y el código postal, la dirección completa anterior y el código postal, y el número de seguro social. La nueva información de crédito pasa al archivo de crédito del consumidor que tenga la mejor coincidencia.

Los burós de crédito raras veces reciben información que coincida en todos los campos de los archivos de crédito, por lo que tienen que determinar cuánta variación permitir para poder seguirla considerando como coincidencia. Los datos imperfectos conducen a coincidencias no perfectas. Un consumidor podría proveer información incompleta o imprecisa en una solicitud de crédito. Un acreedor podría enviar información incompleta o imprecisa a los burós de crédito. Si la persona incorrecta coincide mejor que cualquier otra, los datos podrían por desgracia pasar a la cuenta incorrecta.

Tal vez el consumidor no escribió con claridad en la solicitud de la cuenta. Las variaciones en los nombres de las distintas cuentas de crédito también pueden producir coincidencias imperfectas. Considere como ejemplo el nombre Edward Jeffrey Johnson. Una cuenta podría decir Edward Jeffrey Johnson. Otra podría decir Ed Johnson. Otra más podría decir Edward J. Johnson. Suponga que los dos últimos dígitos del número de seguro social de Edward se transponen: hay más probabilidad de errores en la coincidencia.

Si el nombre o el número de seguro social en la cuenta de otra persona coinciden de manera parcial con los datos en su archivo, la computadora podría agregar los datos de esa persona a su registro. De igual forma, su registro podría corromperse si los trabajadores en las empresas que suministran datos fiscales y de bancarrota provenientes de los registros gubernamentales y de las cortes transponen de manera accidental un dígito o leen mal un documento.

Los burós de crédito afirman que es imposible para ellos monitorear la precisión de las 3.5 mil millones de piezas de información sobre las cuentas de crédito que reciben cada mes. Deben lidiar de manera continua con las reclamaciones falaces de los consumidores que falsifican información de las entidades crediticias o utilizan compañías sospechosas de reparación de crédito que desafían toda la información negativa en un informe de crédito, sin importar su validez. Para separar el bien del mal, los burós de crédito utilizan un sistema automatizado llamado e-OSCAR (solución electrónica en línea

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Evalúe el impacto comercial de los problemas de la calidad de los datos de los burós de crédito para éstos, para los prestamistas y para los individuos.
2. ¿Se generan problemas éticos debido a los problemas en la calidad de los datos de los burós de crédito? Explique su respuesta.
3. Analice los factores de administración, organización y tecnología responsables de los problemas en la calidad de los datos de los burós de crédito.
4. ¿Qué se puede hacer para resolver estos problemas?

MIS EN ACCIÓN

Vaya al sitio Web de Experian (www.experian.com) explórelo; ponga especial atención en sus servicios para empresas y negocios pequeños.
Después responda las siguientes preguntas:

1. Mencione y describa cinco servicios para negocios y explique cómo utiliza cada uno los datos de los consumidores. Describa los tipos de negocios que utilizarían estos servicios.
2. Explique cómo se ve afectado cada uno de estos servicios por los datos imprecisos de los consumidores.

Las preguntas del caso de estudio y los proyectos de MIS en acción estimulan a los estudiantes para aprender más sobre las empresas y los problemas descritos en los casos de estudio.

Estándares de evaluación por parte de la AACSB

La Asociación para el Avance de Escuelas Universitarias de Negocios (AACSB) es una corporación sin fines de lucro de instituciones educativas, corporaciones y otras organizaciones, que busca mejorar la educación comercial, sobre todo mediante la acreditación de los programas universitarios de negocios. Como parte de sus actividades de acreditación, la AACSB desarrolló un programa llamado Aseguramiento del Aprendizaje (Assurance of Learning), diseñado para certificar que las escuelas enseñen a los estudiantes lo que prometieron. Las escuelas están obligadas a indicar una misión clara, desarrollar un programa de negocios coherente, identificar los objetivos de aprendizaje de los estudiantes y demostrar que éstos alcanzaron los objetivos.

En este libro hemos tratado de apoyar los esfuerzos de esa asociación para fomentar la educación con base en la evaluación. Los principales artículos de esta edición identifican los objetivos de aprendizaje de los estudiantes y los resultados anticipados para nuestros proyectos prácticos sobre MIS. En el Centro de Recursos para el Profesor hay una matriz de evaluación más inclusiva y detallada que identifica los objetivos de aprendizaje de cada capítulo y señala todas las herramientas de evaluación disponibles para asegurar que los estudiantes cumplan con ellos. Desde luego cada escuela es distinta y puede contar con diferentes misiones y objetivos de aprendizaje, ningún documento por sí solo puede satisfacer todas las situaciones.

Personalización y flexibilidad: nuevos módulos de trayectoria de aprendizaje

Nuestra herramienta Módulos de trayectorias de aprendizaje (Learning Track Modules) proporciona a los profesores la flexibilidad de una cobertura detallada de los temas que seleccionen. Hay más de 40 trayectorias de aprendizaje disponibles; consulte esta sección al final de cada capítulo. Este contenido suplementario profundiza más sobre temas, conceptos y debates relacionados con los MIS; repasa los conceptos básicos de tecnología en hardware, software, diseño de bases de datos, telecomunicaciones y otras áreas; y provee capacitación de software práctica adicional. Esta edición incluye nuevos módulos de trayectorias de aprendizaje sobre la computación en la nube, administración del conocimiento y en colaboración, creación de una tabla dinámica con Microsoft Excel PowerPivot, la plataforma digital móvil y la administración de procesos de negocios.

BANCO DE EXÁMENES Y SUPLEMENTOS CERTIFICADOS POR LOS AUTORES (EN INGLÉS)

- **Banco de exámenes certificado por los autores.** Los autores trabajaron muy de cerca con los expertos escritores de elementos de prueba para asegurar que se evalúen las habilidades cognoscitivas de nivel superior. Este banco de exámenes incluye varias preguntas de opción múltiple sobre el contenido, así como varias preguntas que requieren habilidades de análisis, síntesis y evaluación.
- **Nuevas diapositivas interactivas de PowerPoint para conferencias con anotaciones.** Los autores prepararon una extensa colección de 500 diapositivas de PowerPoint para usarlas en conferencias. Ken Laudon emplea muchas en sus clases y presentaciones de educación para ejecutivos sobre MIS. Cada una contiene

anotaciones con sugerencias de enseñanza para hacer preguntas a los estudiantes, desarrollar listas en clase que ilustren los conceptos clave y recomendar otras empresas como ejemplos, además de los que se proporcionan en el texto. Las anotaciones son como un manual integrado en las diapositivas para el profesor, y facilitan la enseñanza del curso de manera efectiva.

ENFOQUE EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

Los objetivos de aprendizaje están organizados con base en un conjunto de preguntas de estudio para enfocar la atención de los estudiantes. Cada capítulo concluye con un resumen y preguntas de repaso organizadas con base en esas preguntas de estudio.

MATERIALES DE APOYO EDUCATIVO

Centro de Recursos para el Profesor

La mayoría de los materiales de apoyo que se describen en las siguientes secciones están disponibles para los profesores en el Centro de Recursos para el Profesor (Instructor Resource Center, en www.pearsoeducacion.net/laudon), el cual cuenta con una Biblioteca de imágenes (una herramienta muy útil para las conferencias), el Manual para el profesor, las Notas de las conferencias, el Banco de exámenes (Test Item File y TestGen), y diapositivas en PowerPoint, entre otros apoyos. Cabe aclarar que todos estos recursos están en idioma inglés.

Biblioteca de imágenes

La Biblioteca de imágenes (Image Library) es un recurso impresionante que ayuda a los profesores a crear presentaciones vibrantes para sus conferencias. Incluyen casi todas las figuras y fotografías que vienen en este libro, organizadas por capítulo. Estas imágenes y notas de conferencias se pueden importar fácilmente en PowerPoint para crear nuevas presentaciones o complementar las existentes.

Manual para el profesor

El Manual para el profesor (Instructor´s Manual) no sólo contiene las respuestas a las preguntas de repaso, para debate, de los casos de estudio y de los proyectos en grupo, también incluye bosquejos detallados de conferencias, objetivos de aprendizaje, términos clave, sugerencias de enseñanza y recursos en Internet.

Banco de exámenes

El banco de exámenes (Test Item File) es una extensa colección de preguntas de verdadero o falso, de opción múltiple, para llenar espacios en blanco y de composición. Las preguntas están clasificadas por nivel de dificultad y las respuestas hacen referencia a secciones del libro donde se tratan. Este banco de exámenes también contiene preguntas relacionadas con los estándares de aprendizaje de AACSB. Hay una versión electrónica de este banco en TestGen, y conversiones de TestGen disponibles para los sistemas de administración de cursos de BlackBoard y WebCT. Todos los archivos de TestGen están disponibles en el IRC.

Diapositivas de PowerPoint con anotaciones

Estas diapositivas electrónicas creadas por los autores, disponibles en PowerPoint, ilustran los conceptos clave del texto.

Casos en video y videos educativos

Las instrucciones detalladas para que los profesores puedan acceder a los casos en video se encuentran en el Centro de recursos para el profesor (Instructor Resources) en www.pearsoneducacion.net/laudon.

Agradecimientos

Para producir un libro se requieren contribuciones valiosas de varias personas. Nos gustaría agradecer a todos nuestros editores por su ánimo, perspicacia y sólido apoyo durante muchos años. Agradecemos a Bob Horan por guiar el desarrollo de esta edición y a Kelly Loftus por su participación en la administración del proyecto. También agradecemos a Karalyn Holland por supervisar la producción de este proyecto.

Queremos agradecer en especial a nuestros autores suplementarios por su trabajo. Estamos en deuda con William Anderson por su ayuda en la escritura y producción del libro, y con Megan Miller por su apoyo durante la producción. Damos las gracias a Diana R. Craig por su colaboración con los temas de bases de datos y software.

Agradecemos también de manera especial a los colegas en la escuela Stern School of Business de la New York University; al profesor Edward Stohr del Stevens Institute of Technology; a los profesores Al Croker y Michael Palley de *Baruch College* y la New York University; al profesor Lawrence Andrew de la *Western Illinois University*; al profesor Detlef Schoder de la Universidad de Colonia; al profesor Walter Brenner de la Universidad de San Gallen; al profesor Lutz Kolbe de la Universidad de Gottingen; al profesor Donald Marchand del *International Institute for Management Development*; y al profesor Daniel Botha de *Stellenbosch University*, quien proporcionó sugerencias adicionales para ciertas mejoras. Gracias también al profesor Ken Kraemer de la University of California en Irvine, y al profesor John King de la University of Michigan, por más de una década de debate sobre los sistemas de información y las organizaciones. Además, una remembranza y dedicatoria especial para el profesor Rob Kling de la Indiana University, por ser mi amigo y colega durante tantos años.

También queremos agradecer especialmente a todos nuestros revisores, cuyas sugerencias ayudaron a mejorar nuestros libros. Los revisores de esta edición son:

Edward J. Cherian, *George Washington University*
Sherry L. Fowler, *North Carolina State University*
Richard Grenci, *John Carroll University*
Dorest Harvey, *University of Nebraska Omaha*
Shohreh Hashemi, *University of Houston – Downtown*
Duke Hutchings, *Elon University*
Ingyu Lee, *Troy University*
Jeffrey Livermore, *Walsh College*
Sue McDaniel, *Bellevue University*
Michelle Parker, *Indiana University—Purdue University Fort Wayne*
Peter A. Rosen, *University of Evansville*
Donna M. Schaeffer, *Marymount University*
Werner Schenk, *University of Rochester*
Jon C. Tomlinson, *University of Northwestern Ohio*
Marie A. Wright, *Western Connecticut State University*
James H. Yu, *Santa Clara University*
Fan Zhao, *Florida Gulf Coast University*

K.C.L.

J.P.L.

PARTE UNO

Organizaciones, administración y la empresa en red

La parte uno introduce los temas principales de este libro y genera una serie de preguntas importantes: ¿Qué es un sistema de información y cuáles son sus dimensiones en la administración, organización y tecnología? ¿Por qué son los sistemas de información tan esenciales en los negocios actualmente? ¿Por qué son tan importantes los sistemas para colaboración y trabajo en equipo? ¿Cómo pueden los sistemas de información ayudar a que los negocios se vuelvan más competitivos? ¿Qué aspectos éticos y sociales más amplios surgen del uso generalizado de los sistemas de información?

Capítulo 1

Los sistemas de información en los negocios globales contemporáneos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo transforman los sistemas de información a los negocios y cuál es su relación con la globalización?
2. ¿Por qué son tan esenciales los sistemas de información para operar y administrar un negocio en la actualidad?
3. ¿Qué es exactamente un sistema de información? ¿Cómo funciona? ¿Cuáles son sus componentes de administración, organización y tecnología?
4. ¿Qué son los activos complementarios? ¿Por qué son esenciales para asegurar que los sistemas de información proporcionen una ventaja competitiva para una organización?
5. ¿Qué disciplinas académicas se utilizan para estudiar los sistemas de información? ¿Cómo contribuye cada una a la comprensión de los sistemas de información? ¿Qué es una perspectiva de sistemas sociotécnicos?

Sesiones interactivas:

MIS en su bolsillo

UPS compite en forma global con tecnología de la información

RESUMEN DEL CAPÍTULO

EL NUEVO ESTADIO DE LOS YANQUIS CON MIRAS AL FUTURO

Aunque el béisbol es un deporte, también es un gran negocio que requiere ingresos provenientes de los boletos para los juegos, la publicidad por televisión y otras fuentes para pagar a los equipos. Los salarios para los mejores jugadores se han disparado, al igual que los precios de los boletos. Ahora muchos aficionados ven los juegos por televisión en vez de asistir a ellos, o eligen otra forma de entretenimiento, como los juegos electrónicos. Una forma de mantener los estadios llenos de seguidores, así como de mantener contentos a los aficionados en los hogares, es enriquecer su experiencia al ofrecer más video y servicios basados en tecnología. Cuando los Yanquis de Nueva York construyeron el nuevo Yankee Stadium, hicieron justo eso.

Este nuevo estadio, que abrió sus puertas el 2 de abril de 2009, no es sólo un estadio más de béisbol. Es el estadio del futuro, el que tiene más cables, conexiones y capacidad de video en todo el béisbol. Aunque el nuevo estadio tiene un diseño similar al original, que se construyó en 1923, su interior tiene más espacio y atractivos, ofrece un uso más intensivo de las tecnologías de video y de información. Los aficionados del béisbol aman el video. De acuerdo con Ron Ricci, co-presidente de la división de deportes y entretenimiento de Cisco Systems, "es lo que los fanáticos desean, ver más ángulos y bajo sus términos". Cisco Systems suministró las tecnologías de información y de red para el nuevo estadio.

En todo el estadio, incluyendo el Gran Salón (Great Hall), el Museo de los Yanquis, los restaurantes y los puestos de venta al público, hay 1 200 monitores de pantalla plana, HDTV de alta definición, que muestran la cobertura en vivo de los juegos, las puntuaciones deportivas a la fecha, video histórico y de las jugadas más importantes, mensajes promocionales, noticias, clima y actualizaciones de tráfico. También cuenta con un enorme monitor en el jardín central, de 101 pies de anchura y 59 de altura. Al terminar los juegos, las pantallas digitales proporcionan información sobre el tráfico al momento y las indicaciones hacia las salidas más cercanas del estadio.

Las pantallas digitales están diseñadas para que los aficionados desde el momento en que entran al estadio, puedan ver desde cualquier ángulo el campo de juego, sobre todo los que no tienen una vista directa. La omnipresencia de esta tecnología asegura que, mientras los fanáticos compran una hamburguesa o una soda, nunca se pierdan una jugada. El equipo de los Yanquis controla todas las pantallas digitales de manera centralizada y puede ofrecer contenido diferente en cada una. Dichas pantallas se encuentran en los puestos de conexión, alrededor de los restaurantes y bares, en los baños y dentro de las 59 suites de lujo y para fiestas. Si un jugador de los Yanquis desea revisar un partido para ver cómo jugó, las pantallas digitales en el salón de video del equipo mostrarán lo que hizo desde cualquier ángulo. Cada jugador de los Yanquis cuenta también con un monitor en su casillero.

Las suites de lujo tienen teléfonos especiales de pantalla sensibles al tacto que los fanáticos adinerados pueden usar para ordenar comida y mercancía. En el centro de negocios del estadio, la tecnología de videoconferencia interactiva de Cisco se enlaza con una biblioteca en el Bronx y con otras ubicaciones en la ciudad de Nueva York, como los hospitales. Los jugadores y los ejecutivos pueden realizar videoconferencias y hablar con los aficionados antes o después de los juegos. Más adelante, los datos y el video del estadio se ofrecen en las televisiones y dispositivos móviles en los hogares de los fanáticos. Dentro del estadio, los fanáticos en cada asiento podrán utilizar sus teléfonos móviles para realizar pedidos a los puestos o ver repeticiones instantáneas. Si tienen un iPhone, una aplicación llamada Venuing les permite comunicarse entre sí durante el juego, encontrar instalaciones cercanas, jugar Trivia al estilo de los bares y verificar las actualizaciones de noticias.



Los Yanquis también tienen su propio sitio Web, Yankees.com, en donde sus seguidores pueden observar en vivo y en línea los partidos, revisar las puntuaciones, averiguar más sobre sus jugadores favoritos, comprar boletos para los juegos, gorras, tarjetas de béisbol y recuerdos. El sitio también incluye juegos de béisbol de fantasía, en donde los fanáticos compiten entre sí al administrar "equipos de fantasía" basados en las estadísticas de los jugadores reales.

Fuentes: www.mlb.com, visitado el 5 de mayo de 2010; Rena Bhattacharyya, Courtney Munroe y Melanie Posey, "Yankee Stadium Implements State-of-the-Art Technology from AT&T", www.forbescustom.com, 13 de abril de 2010; "Venuing: An iPhone App Tailor-Made for Yankee Stadium Insiders", NYY Stadium Insider, 30 de marzo de 2010; Dean Meminger, "Yankees' New Stadium is More than a Ballpark", NY1.com, 2 de abril de 2009.

Los retos a los que se enfrentan los Yanquis de Nueva York y otros equipos de béisbol muestran por qué los sistemas de información son tan esenciales en la actualidad. El béisbol de las Ligas Mayores es tanto un negocio como un deporte, y equipos como los Yanquis necesitan recibir ingresos de los juegos para poder seguir en el negocio. Los precios de los boletos se han elevado, las asistencias a los estadios están disminuyendo para algunos equipos, además de que el deporte también debe competir con otras formas de entretenimiento, entre ellos los juegos electrónicos e Internet.

El diagrama de apertura del capítulo señala los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Para incrementar la asistencia a los estadios y los ingresos, los Yanquis de Nueva York optaron por modernizar el Yankee Stadium y depender de la tecnología de la información para ofrecer nuevos servicios interactivos a los aficionados, dentro y fuera del estadio. Estos servicios incluyen pantallas de televisión de alta definición que muestran la cobertura del juego en vivo; información sobre puntuaciones deportivas actualizadas, video, mensajes promocionales, noticias, clima y tráfico; pantallas sensibles al tacto para pedir alimentos y mercancía; tecnología de videoconferencia interactiva para conectarse con los fanáticos y la comunidad; aplicaciones móviles de redes sociales; y más adelante, la difusión de datos y video a los televisores en los hogares y dispositivos móviles de los aficionados. El sitio Web de los Yanquis cuenta con un nuevo canal para interactuar con los seguidores, vender boletos para los juegos y otros productos relacionados con el equipo.

También es importante tener en cuenta que estas tecnologías cambiaron la forma en que los Yanquis operan sus actividades comerciales. Los sistemas del Yankee Stadium para ofrecer cobertura del juego, información y servicios interactivos cambiaron el flujo de trabajo para la venta de boletos, la distribución de los asientos, el manejo de la multitud, los pedidos de alimentos y demás artículos en los puestos. Estos cambios se tuvieron que planear con cuidado para asegurar que mejoraran el servicio, la eficiencia y la rentabilidad.



1.1 EL PAPEL ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LOS NEGOCIOS

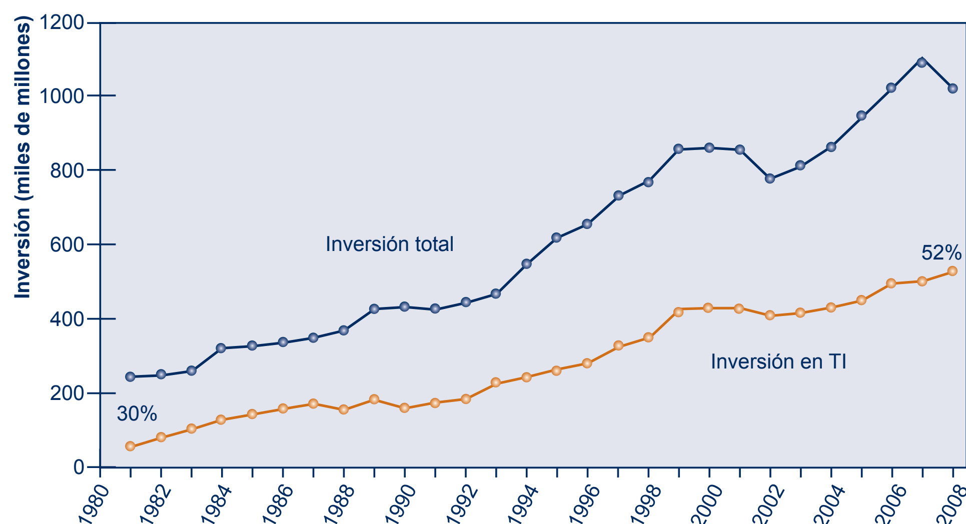
Los negocios ya no son los mismos en Estados Unidos ni en el resto de la economía global. En 2010, las empresas estadounidenses invirtieron cerca de $562 miles de millones en hardware, software y equipo de telecomunicaciones para los sistemas de información y tenían planeado invertir otros $800 miles de millones en consultoría y servicios de negocios y administración: lo cual implica el rediseño de las transacciones de las empresas para sacar provecho de estas nuevas tecnologías. La figura 1-1 muestra que entre 1980 y 2009, la inversión de negocios privados en la tecnología de la información consistente en hardware, software y equipo de comunicaciones aumentó del 32 al 52 por ciento de todo el capital invertido.

Como gerente usted trabajará para empresas que utilicen sistemas de información de manera intensiva y realicen grandes inversiones en tecnología de la información. Sin duda querrá saber cómo invertir este dinero sabiamente. Si hace elecciones inteligentes, su empresa podrá sobrepasar a los competidores. Si hace malas elecciones, desperdiciará el valioso capital. Este libro tiene como objetivo ayudarle a tomar decisiones inteligentes sobre la tecnología de la información y los sistemas de información.

CÓMO LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN TRANSFORMAN LOS NEGOCIOS

Podemos ver los resultados de estos gastos masivos a nuestro alrededor si observamos cómo es que las personas realizan negocios. En 2009 se abrieron más cuentas de teléfonos celulares (móviles) que líneas alámbricas (fijas) instaladas. Los teléfonos celulares, las BlackBerrys, los iPhones, el correo electrónico y las conferencias en línea a través de Internet se han convertido en herramientas esenciales de negocios. Ochenta y nueve millones de personas en Estados Unidos accedieron a Internet mediante dispositivos móviles en 2010, casi la mitad de la población total de usuarios de Internet

FIGURA 1-1 **INVERSIÓN EN CAPITAL DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN**



La inversión en capital de tecnología de la información, definida como hardware, software y equipo de comunicaciones, aumentó del 32 al 52 por ciento de todo el capital invertido entre 1980 y 2009.

Fuente: Basado en datos del Departamento de Comercio de Estados Unidos, Buró de Análisis Económico, *National Income and Product Accounts*, 2009.

(eMarketer, 2010). Hay 285 millones de suscriptores de teléfonos celulares en Estados Unidos y casi 5 mil millones en todo el mundo (Dataxis, 2010).

Para junio de 2010, más de 99 millones de negocios en todo el mundo tenían registrados sitios punto-com en Internet (Verisign, 2010). En la actualidad, 162 millones de estadounidenses buscan comprar en línea y 133 millones ya lo han hecho así. Todos los días, cerca de 41 millones de estadounidenses se conectan a Internet para investigar sobre un producto o servicio.

En 2009, FedEx transportó cerca de 3.4 millones de paquetes a diario en Estados Unidos, principalmente en la noche, y la empresa United Parcel Service (UPS) transportó cerca de 15 millones de paquetes a diario en todo el mundo. Los negocios buscaban detectar y responder con rapidez a la demanda cambiante de los clientes, reducir inventarios a los niveles más bajos posibles y lograr posiciones más altas de eficiencia operacional. Las cadenas de suministro se han vuelto más aceleradas, en donde empresas de todos los tamaños dependen del inventario justo a tiempo para reducir sus costos indirectos y llegar más rápido al mercado.

Puesto que el número de lectores de periódicos continúa en descenso, más de 78 millones de personas reciben sus noticias en línea. Alrededor de 39 millones de personas ven un video en línea a diario, 66 millones leen un blog y 16 millones publican mensajes en blogs, lo cual crea una explosión de nuevos escritores y formas de retroalimentación para los clientes que no existía hace cinco años (Pew, 2010). El sitio de redes sociales Facebook atrajo 134 millones de visitantes mensuales en 2010 en Estados Unidos, y cerca de 500 millones en todo el mundo. Los negocios están empezando a usar las herramientas de redes sociales para conectar a sus empleados, clientes y gerentes en todo el mundo. Muchas empresas Fortune 500 ahora cuentan con páginas de Facebook.

A pesar de la recesión, el comercio electrónico y la publicidad en Internet continúan en expansión. Los ingresos por anuncios en línea de Google sobrepasaron los $25 mil millones en 2009 y la publicidad en Internet continúa en aumento a un ritmo de más del 10 por ciento anual, con lo cual superará los $25 mil millones en ingresos en los próximos años.

Las nuevas leyes federales de seguridad y contabilidad, que requieren que muchas empresas almacenen sus mensajes de correo electrónico por cinco años, aunadas a las leyes existentes laborales y de salud, que solicitan que las empresas almacenen los datos de exposición química de los empleados por hasta 60 años, estimulan el crecimiento de la información digital a una tasa estimada de 5 exabytes al año, lo cual equivale a 37 000 nuevas Bibliotecas del Congreso.

¿NOVEDADES EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL?

Lo que hace de los sistemas de información gerencial el tema más emocionante en los negocios es el cambio continuo en la tecnología, su uso administrativo y el impacto en el éxito de los negocios. Aparecen nuevos negocios e industrias, los anteriores desaparecen y las empresas exitosas son las que aprenden cómo usar las nuevas tecnologías. La tabla 1-1 sintetiza los principales temas nuevos en cuanto al uso comercial de los sistemas de información. Estos temas aparecerán a lo largo del libro en todos los capítulos, por lo que sería conveniente que se tomara un tiempo ahora para discutirlos con su profesor y los demás estudiantes.

En el área de tecnología hay tres cambios interrelacionados: (1) la plataforma digital móvil emergente, (2) el crecimiento del software en línea como un servicio y (3) el crecimiento de la "computación en nube", en donde se ejecuta cada vez más software de negocios a través de Internet.

Los dispositivos iPhone, iPad BlackBerry y las computadoras netbook para navegar en Web no son sólo aparatos o puntos de entretenimiento. Representan las nuevas plataformas de computación emergentes, con base en un arreglo de nuevas tecnologías de hardware y software. Cada vez más aspectos de la computación de negocios están pasando de las computadoras PC o máquinas de escritorio a estos dispositivos móviles. Los gerentes están utilizando con mayor frecuencia estos dispositivos para planear y coordinar su trabajo, comunicarse con los empleados y proveer información

TABLA 1-1 NOVEDADES EN LOS MIS (Sistema de Información Administrativos)

CAMBIO	IMPACTO EN LOS NEGOCIOS
TECNOLOGÍA	
La plataforma de computación en la nube emerge como una importante área de innovación en los negocios	Una colección flexible de computadoras en Internet empieza a llevar a cabo tareas que antes se realizaban en computadoras corporativas.
Crecimiento del software como un servicio (SaaS) Software as a Service	Ahora las principales aplicaciones de negocios se ofrecen en línea como un servicio de Internet, en vez de como software instalado localmente en la computadora o como sistemas personalizados.
Emerge una plataforma digital móvil para competir con la PC como un sistema de negocios	Apple presenta su software de iPhone a los desarrolladores, y después abre una tienda Applications Store en iTunes, en donde los usuarios de negocios pueden descargar cientos de aplicaciones para apoyar la colaboración, los servicios basados en la ubicación y la comunicación con los colegas. Las microcomputadoras como computadoras portátiles pequeñas, ligeras, de bajo costo y centradas en la red son un importante segmento del mercado de los equipos laptop. El iPad es el primer dispositivo de cómputo exitoso tipo tableta, con herramientas tanto para el entretenimiento como para la productividad en los negocios.
ADMINISTRACIÓN	
Los gerentes adoptan el software de colaboración en línea y redes sociales para mejorar la coordinación, la colaboración y la compartición del conocimiento	Más de 100 millones de profesionales de negocios en todo el mundo utilizan Google Apps, Google Sites, Microsoft Windows SharePoint Services y Lotus Connections de IBM para ofrecer soporte a los blogs, la administración de proyectos, las reuniones en línea, los perfiles personales, los sitios sociales favoritos y las comunidades en línea.
Se aceleran las aplicaciones de inteligencia de negocios	Los análisis de datos más poderosos y los tableros de control interactivos ofrecen información sobre el desempeño en tiempo real a los gerentes, para que mejoren sus procesos de toma de decisiones.
Las reuniones virtuales se incrementan	Los gerentes adoptan las tecnologías de conferencias de video con telepresencia y conferencias Web para reducir el tiempo y el costo de viajar, al tiempo que se mejoran la colaboración y el proceso de toma de decisiones.
ORGANIZACIONES	
Muchas empresas empiezan a adoptar las aplicaciones Web 2.0	Los servicios basados en Web permiten a los empleados interactuar como comunidades en línea mediante el uso de blogs, wikis, correo electrónico y servicios de mensajería instantánea. Facebook y MySpace crean nuevas oportunidades para que los negocios colaboren con los clientes y distribuidores.
El trabajo a distancia a través de Internet adquiere impulso en el entorno de trabajo	Internet, las netbooks, los iPads, los iPhones y las BlackBerrys hacen posible que cada vez más personas trabajen lejos de la oficina tradicional; el 55 por ciento de los negocios en Estados Unidos tiene cierta forma de programa de trabajo remoto.
Co-creación del valor comercial	Las fuentes de valor comercial cambian de productos a soluciones y experiencias, y de fuentes internas a redes de proveedores y colaboración con los clientes. Las cadenas de suministro y el desarrollo de productos son más globales y colaborativos que en el pasado; los clientes ayudan a las empresas a definir nuevos productos y servicios.

para la toma de decisiones. A estos desarrollos les llamamos la “plataforma digital móvil emergente”.

Los gerentes utilizan de manera rutinaria las denominadas tecnologías “Web 2.0” tales como redes sociales, herramientas de colaboración y wikis para tomar mejores decisiones con mayor rapidez. A medida que cambia el comportamiento gerencial, también lo hace la forma en que se organiza, coordina y mide el trabajo. Al conectar a

los empleados que trabajan en equipos y proyectos, la red social es en donde se lleva a cabo el trabajo, se ejecutan los planes y los gerentes hacen su labor administrativa. Los espacios de colaboración son en donde los empleados se reúnen, incluso cuando están separados por continentes y zonas horarias.

La solidez de la computación en la nube y el crecimiento de la plataforma digital móvil permiten a las organizaciones confiar más en el teletrabajo, el trabajo remoto y la toma de decisiones distribuida. Esta misma plataforma significa que las empresas pueden subcontratar más trabajo y depender de los mercados (en vez de los empleados) para generar valor. También quiere decir que las empresas pueden colaborar con los proveedores y clientes para crear nuevos productos, o productos existentes de una manera más eficiente.

En la Sesión interactiva sobre administración podrá ver algunas de estas tendencias en acción. Millones de gerentes dependen mucho de la plataforma digital para coordinar proveedores y envíos, satisfacer a los clientes y administrar a sus empleados. Un día de negocios sin estos dispositivos móviles o sin acceso a Internet sería algo impensable. Conforme lea este caso, observe cómo la plataforma móvil emergente mejora en gran medida la precisión, velocidad y riqueza de la toma de decisiones.

DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE LA GLOBALIZACIÓN: UN MUNDO PLANO

En 1492, Colón reafirmó lo que los astrónomos decían desde tiempo atrás: el mundo era redondo y se podía navegar con seguridad por los mares. El planeta estaba habitado por personas de diferentes lenguas que vivían aislados unos de otros, y existían grandes disparidades en el desarrollo económico y científico. El comercio internacional resultante de los viajes de Colón acercó más a estas personas y culturas. La "revolución industrial" fue en realidad un fenómeno mundial energizado por la expansión del comercio entre naciones.

En 2005, el periodista Thomas Friedman escribió un libro inspirador que declaraba que ahora el mundo era "plano", con lo cual quería decir que Internet y las comunicaciones globales han reducido en forma considerable las ventajas económicas y culturales de los países desarrollados. Friedman argumentó que Estados Unidos y los países europeos luchaban por sus vidas económicas, compitiendo por empleos, mercados, recursos e incluso ideas con poblaciones muy motivadas y con un alto nivel de educación, en áreas laborales de bajos sueldos en países con menos desarrollo (Friedman, 2007). Esta "globalización" presenta tanto desafíos como oportunidades para las empresas comerciales.

Un porcentaje cada vez mayor de la economía de Estados Unidos, al igual que de otros países industriales avanzados en Europa y Asia, depende de las importaciones y las exportaciones. En 2010, más del 33 por ciento de la economía de Estados Unidos se obtuvo del comercio externo, tanto importaciones como exportaciones. En Europa y Asia, la cifra excedió el 50 por ciento. Muchas empresas Fortune 500 de Estados Unidos derivan la mitad de sus ingresos de las operaciones en el extranjero. Por ejemplo, más de la mitad de los ingresos de Intel en 2010 provino de las ventas en el extranjero de sus microprocesadores. El 80 por ciento de los juguetes vendidos en Estados Unidos se fabrican en China, mientras que cerca del 90 por ciento de las computadoras PC fabricadas en China usan microchips Intel o Advanced Micro Design (AMD) manufacturados en Estados Unidos.

No son sólo los productos los que se mueven entre fronteras. También ocurre con los empleos, en donde algunos de ellos son de alto nivel con un buen sueldo, que requieren de un título universitario. En la década anterior, Estados Unidos perdió varios millones de empleos de manufactura debido a los productores en el exterior con bajos sueldos. Pero la manufactura ahora forma una parte muy pequeña del empleo en Estados Unidos (menos del 12 por ciento y sigue disminuyendo). En un año normal, cerca de 300 000 empleos de servicio migran al exterior hacia países con bajos sueldos, muchos de ellos en ocupaciones de sistemas de información con menos habilidades, pero que también incluyen empleos de "servicio negociable" en arquitectura, servicios financieros, los call center, consultoría, ingeniería e incluso radiología.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

MIS EN SU BOLSILLO

¿Puede operar su empresa desde su bolsillo? Tal vez no en su totalidad, pero existen muchas funciones que se pueden realizar mediante un iPhone, una BlackBerry o cualquier otro dispositivo móvil de bolsillo. El teléfono inteligente ha sido denominado "la navaja suiza de la era digital". Con un rápido movimiento de un dedo se convierte en un navegador Web, un teléfono, una cámara, un reproductor de música o video, un aparato para enviar y recibir correo electrónico y mensajería, y para algunos, un portal hacia los sistemas corporativos. Las nuevas aplicaciones de software para las redes sociales y la administración de la fuerza de ventas (CRM) hacen de estos dispositivos unas herramientas de negocios aún más versátiles.

La BlackBerry ha sido el dispositivo móvil favorito para los negocios, ya que se optimizó para el correo electrónico y la mensajería, con una fuerte seguridad y herramientas para acceder a los sistemas corporativos internos. Sin embargo, ahora eso está cambiando. Las empresas tanto grandes como pequeñas están empezando a implementar el iPhone de Apple para realizar una mayor cantidad de trabajo. Para algunos, estos dispositivos se han vuelto imprescindibles.

El Hospital Doylestown, un centro médico comunitario cerca de Filadelfia, tiene una fuerza de trabajo móvil de 360 médicos independientes que tratan a miles de pacientes. Los médicos utilizan el iPhone 3G para permanecer conectados las 24 horas del día con el personal del hospital, sus colegas y la información de los pacientes. Los doctores de Doylestown usan las herramientas del iPhone, como el correo electrónico, la agenda y los contactos de Microsoft Exchange ActiveSync. El iPhone les permite recibir alertas del hospital que requieren respuesta inmediata mediante correo electrónico. La comunicación por voz también es importante, y el iPhone permite a los médicos estar localizables en donde quiera que se encuentren.

El Hospital Doylestown personalizó el iPhone para ofrecer a los doctores un acceso móvil seguro desde cualquier ubicación en el mundo al sistema de registros médicos electrónicos MEDITECH del hospital. MEDITECH entrega información sobre signos vitales, medicamentos, resultados de laboratorio, alergias, anotaciones de las enfermeras, resultados de terapias e incluso dietas de los pacientes en la pantalla del iPhone. "Cada imagen radiográfica que haya tenido un paciente, cada informe dictado por un especialista, todo está en el iPhone", indica el Dr. Scott Levy, vicepresidente y jefe de médicos del Hospital Doylestown. Los doctores de Doylestown también usan este dispositivo en la cabecera del paciente para acceder a las aplicaciones de referencia médica como Epocrates Essentials, para ayudarles a interpretar los resultados de laboratorio y obtener información sobre el tratamiento.

El departamento de sistemas de información de Doylestown pudo establecer el mismo alto nivel de seguridad para autenticar a los usuarios del sistema y rastrear su actividad con todas las aplicaciones de registros médicos basadas en Web del hospital. La información está almacenada en forma segura en la propia computadora servidor del hospital.

D.W. Morgan, con sus oficinas generales en Pleasanton, California, funge como consultor de cadenas de suministro y proveedor de transporte y servicios de logística para empresas como AT&T, Apple Computer, Johnson & Johnson, Lockheed Martin y Chevron. Tiene operaciones en más de 85 países en cuatro continentes, en donde transporta inventario crítico para fábricas que utilizan la estrategia justo a tiempo (JIT). En JIT, los vendedores al detalle y los fabricantes mantienen un nivel casi nulo de inventario a la mano, pues dependen de los proveedores para que entreguen la materia prima, los componentes o los productos poco tiempo antes de que se requieran.

En este tipo de entorno de producción, es primordial conocer el momento exacto cuando llegarán los camiones de reparto. En el pasado se requerían muchas llamadas telefónicas y una gran cantidad de esfuerzo manual para proveer a los clientes dicha información precisa al instante. La empresa pudo desarrollar una aplicación llamada ChainLinq Mobile para sus 30 conductores, la cual actualiza información sobre envíos, recolecta firmas y proporciona un rastreo mediante el sistema de posicionamiento global (GPS) en cada caja que entrega.

Mientras los conductores de Morgan hacen sus envíos, usan ChainLinq para registrar las recolecciones y las actualizaciones de estado. Cuando llegan a su destino, recolectan una firma en la pantalla del iPhone. Los datos recolectados en cada punto del recorrido, incluyendo una ubicación GPS con etiqueta de hora y fecha señalada en un mapa de Google, se envían a los servidores de la compañía. Estos últimos exponen los datos a disposición de los clientes en el sitio Web de la empresa. Los competidores de Morgan requieren de 20 minutos a medio día para proveer una prueba de entrega; Morgan puede hacerlo de inmediato.

TCHO es una empresa emergente que utiliza maquinaria personalizada para crear sabores únicos a base de chocolate. El propietario, Timothy Childs, desarrolló una aplicación para el iPhone que le permite iniciar sesión de manera remota en cada máquina que fabrica chocolate, controlar el tiempo y la temperatura, encender y apagar las máquinas, y recibir alertas sobre cuándo es necesario realizar cambios en la temperatura. La aplicación del iPhone también le permite ver en forma remota varias cámaras de video que muestran cómo está trabajando el TCHO FlavorLab. Los emplea-

dos de TCHO también usan el iPhone para intercambiar fotografías, enviar y recibir correo electrónico, además de mensajes de texto.

El iPad de Apple también está emergiendo como herramienta de negocios para tomar notas basadas en Web, compartir archivos, procesamiento de palabras y cálculos numéricos. Se están desarrollando cientos de aplicaciones de productividad comercial, entre ellas herramientas para conferencias Web, procesamiento de palabras, hojas de cálculo y presentaciones electrónicas. Si se configura de manera apropiada, el iPad es capaz de conectarse a redes corporativas para obtener mensajes de correo electrónico, eventos de la agenda y contactos en forma segura a través del aire.

Fuentes: "Apple iPhone in Business Profiles, www.apple.com, visitado el 10 de mayo de 2010; Steve Lohr, Cisco Cheng, "The Ipad Has Business Potential", *PC World*, 26 de abril de 2010; y "Smartphone Rises Fast from Gadget to Necessity", *The New York Times*, 10 de junio de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué tipos de aplicaciones se describen aquí? ¿Qué funciones de negocios soportan? ¿Cómo mejoran la eficiencia operacional y la toma de decisiones?
2. Identifique los problemas que resolvieron los negocios en este caso de estudio mediante el uso de dispositivos digitales móviles.
3. ¿Qué tipos de negocios es más probable que se beneficien al equipar a sus empleados con dispositivos digitales móviles tales como iPhone, iPad y BlackBerry?
4. El CEO de D.W. Morgan declaró: "El iPhone no representa una innovación, sino una revolución industrial. Cambia la forma en que podemos interactuar con nuestros clientes y proveedores". Haga un análisis sobre las implicaciones de esta declaración.

MIS EN ACCIÓN

Explore el sitio Web del Apple iPhone, el Apple iPad, la BlackBerry y el Motorola Droid; después responda a las siguientes preguntas:

1. Mencione y describa las capacidades de cada uno de estos dispositivos y dé ejemplos de cómo podrían utilizarse en las empresas.
2. Mencione y describa tres aplicaciones de negocios descargables para cada dispositivo e indique sus beneficios en los negocios.

Aplicaciones de iPhone y iPad que se utilizan en los negocios:

1. Salesforce.com
2. FedEx Mobile
3. iTimeSheet
4. QuickOffice Connect
5. Documents to Go
6. GoodReader
7. Evernote
8. WebEx





Ya sea para asistir a una reunión en línea, verificar pedidos, trabajar con archivos y documentos u obtener inteligencia de negocios, los dispositivos iPhone y iPad de Apple ofrecen posibilidades ilimitadas para los usuarios de negocios. Ambos dispositivos tienen una impresionante pantalla sensible al tacto, navegación completa en Internet, herramientas para mensajería, transmisión de audio y de video, y administración de documentos. Estas características hacen de cada uno de estos dispositivos una plataforma de propósito general para la computación móvil.

Por el lado positivo, en un año normal sin recesión, la economía en Estados Unidos crea cerca de 3.5 millones de nuevas ocupaciones. El empleo en los sistemas de información y los demás trabajos de servicios está en aumento, y los salarios son estables. La subcontratación (outsourcing) ha acelerado el desarrollo de nuevos sistemas en Estados Unidos y en todo el mundo.

El desafío para usted como estudiante de negocios es desarrollar habilidades de alto nivel a través de la educación y la experiencia en el trabajo que no se puede subcontratar. El reto para su negocio es evitar los mercados de bienes y servicios que se pueden producir en el extranjero con un costo mucho menor. Las oportunidades son igual de inmensas. A lo largo de este libro encontrará ejemplos de empresas e individuos que fracasaron o tuvieron éxito en el uso de los sistemas de información para adaptarse a este nuevo entorno global.

¿Qué tiene que ver la globalización con los sistemas de información gerencial? Eso es simple: todo. El surgimiento de Internet para convertirse en un sistema de comunicaciones mundial ha reducido de manera drástica los costos de operar y realizar transacciones a una escala global. La comunicación entre el piso de una fábrica en Shanghai y un centro de distribución en Rapid Falls, Dakota del Sur, es ahora instantánea y prácticamente gratuita. Ahora los clientes pueden ir de compras en un mercado mundial, en donde obtienen información sobre precios y calidad de manera confiable, las 24 horas del día. Las empresas que producen bienes y servicios a escala global logran extraordinarias reducciones en los costos al encontrar proveedores de bajo costo y administrar instalaciones de producción en otros países. Las empresas de servicios de Internet, como Google y eBay, pueden replicar sus modelos de negocios y servicios en varios países sin tener que rediseñar su costosa infraestructura de sistemas de información de costo fijo. La mitad de los ingresos de eBay (así como de General Motors) en 2011 se originará fuera de Estados Unidos. En resumen, los sistemas de información permiten la globalización.

LA EMPRESA DIGITAL EMERGENTE

Todos los cambios que acabamos de describir, aunados a un rediseño organizacional de igual proporción, han creado las condiciones para una empresa totalmente digital. La cual se puede definir a lo largo de varias dimensiones. En una **empresa digital**, casi todas las *relaciones de negocios significativas* de la organización con los clientes, proveedores y empleados están habilitadas y mediadas en forma digital. Los *procesos de negocios básicos* se realizan por medio de redes digitales que abarcan a toda la empresa, o que enlazan a varias organizaciones.

Los **procesos de negocios** se refieren al conjunto de tareas y comportamientos relacionados en forma lógica, que las organizaciones desarrollan con el tiempo para producir resultados de negocios específicos y la forma única en que se organizan y coordinan estas actividades. Desarrollar un nuevo producto, generar y completar un pedido, crear un plan de marketing y contratar un empleado son ejemplos de procesos de negocios, y las formas en que las organizaciones realizan estos procedimientos pueden ser una fuente de solidez competitiva (en el capítulo 2 encontrará un análisis detallado de los procesos de negocios).

Los *activos corporativos clave* —propiedad intelectual, competencias básicas, activos financieros y humanos— se administran por medios digitales. En una empresa digital, siempre está disponible cualquier pieza de información que se requiera para dar soporte a las decisiones de negocios clave.

Las empresas digitales detectan y responden a sus entornos con mucha más rapidez que las compañías tradicionales, lo cual les brinda mayor flexibilidad para sobrevivir en tiempos turbulentos. Estas empresas ofrecen extraordinarias oportunidades para una mayor flexibilidad en la organización y administración global. En ellas, tanto el desplazamiento en tiempo como en espacio son la norma. El *desplazamiento en tiempo* se

refiere a los negocios que se realizan en forma continua, 24/7, en vez de hacerlo en bandas estrechas de tiempo de "días hábiles" de las 9 A.M. a las 5 P.M. El *desplazamiento en espacio* significa que el trabajo se realiza en un taller global, así como dentro de los límites nacionales. El trabajo se lleva a cabo de manera física en cualquier parte del mundo en donde se realice mejor.

Muchas empresas, como Cisco Systems, 3M e IBM, están cerca de convertirse en empresas digitales, mediante el uso de Internet para controlar todos los aspectos de sus negocios. La mayoría de las demás compañías no son totalmente digitales, pero se están acercando a una estrecha integración digital con proveedores, clientes y empleados. Por ejemplo, muchas empresas están reemplazando las reuniones tradicionales cara a cara con reuniones "virtuales" mediante el uso de la tecnología de conferencias de video y conferencias Web (vea el capítulo 2).

OBJETIVOS DE NEGOCIOS ESTRATÉGICOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

¿Por qué son tan esenciales los sistemas de información en la actualidad? ¿Por qué los negocios están invirtiendo tanto en sistemas y tecnologías de información? En Estados Unidos, más de 23 millones de gerentes y 113 millones de trabajadores en la fuerza laboral dependen de los sistemas de información para llevar sus negocios. Los sistemas de información son esenciales para realizar las actividades comerciales diarias en Estados Unidos y en la mayoría de los demás países avanzados, así como para lograr los objetivos de negocios estratégicos.

Sectores completos de la economía serían casi inconcebibles sin las inversiones sustanciales en los sistemas de información. Las empresas de comercio electrónico como Amazon, eBay, Google y E*Trade simplemente no existirían. Las industrias de servicios de la actualidad —finanzas, seguros y bienes raíces, al igual que los servicios personales como viajes, medicina y educación— no podrían operar sin los sistemas de información. Asimismo, las empresas de venta al detalle como Walmart y Sears, además de las empresas de manufactura como General Motors y General Electric, requieren los sistemas de información para sobrevivir y prosperar. Al igual que las oficinas, los teléfonos, los archiveros y los edificios altos y eficaces con elevadores fueron alguna vez la base de los negocios en el siglo XX, la tecnología de la información es la base para los negocios en el siglo XXI.

Hay una interdependencia cada vez mayor entre la habilidad de una empresa de usar la tecnología de la información y su destreza para implementar estrategias corporativas y lograr los objetivos corporativos (vea la figura 1-2). Lo que una empresa quiera hacer en cinco años depende a menudo de lo que sus sistemas serán capaces de realizar. Aumentar la participación en el mercado, convertirse en el productor de alta calidad o bajo costo, desarrollar nuevos productos e incrementar la productividad de los empleados son procesos que dependen cada vez más en los tipos y la calidad de los sistemas de información en la empresa. Cuanto más comprenda usted esta relación, más valioso será como gerente.

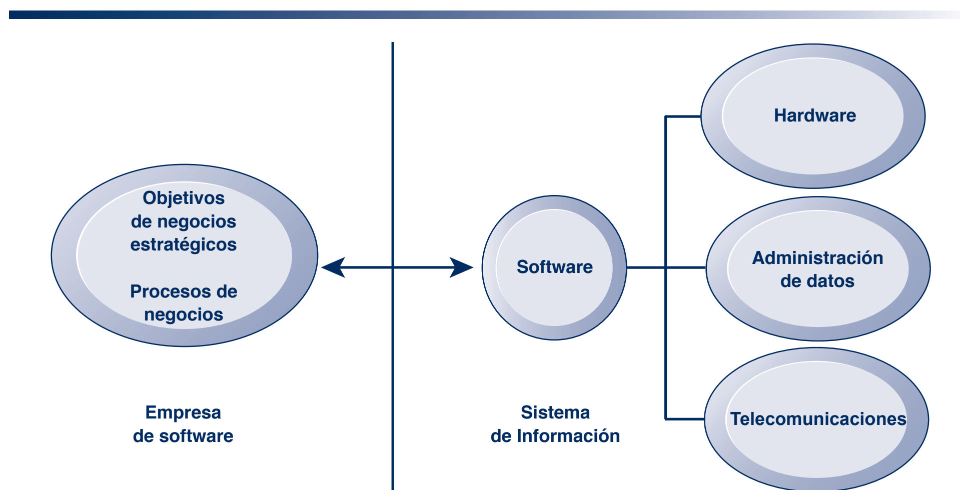
En específico, las empresas de negocios invierten mucho en sistemas de información para lograr seis objetivos de negocios estratégicos: excelencia operacional; nuevos productos, servicios y modelos de negocios; intimidad con clientes y proveedores; toma de decisiones mejorada; ventaja competitiva, y sobrevivencia.

Excelencia operacional

Los negocios buscan de manera continua mejorar la eficiencia de sus operaciones para poder obtener una mayor rentabilidad. Los sistemas y tecnologías de información son algunas de las herramientas más importantes disponibles para que los gerentes obtengan mayores niveles de eficiencia y productividad en las operaciones de negocios, en especial al adaptarse a los cambios en las prácticas de negocios y el comportamiento gerencial.

Walmart, la cadena de tiendas de venta al detalle más grande de la Tierra, ejemplifica el poder de los sistemas de información junto con sus brillantes prácticas de negocios y su gerencia de apoyo para obtener una eficiencia operacional a nivel mundial. En el año

FIGURA 1-2 LA INTERDEPENDENCIA ENTRE ORGANIZACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN



En los sistemas contemporáneos hay una interdependencia cada vez mayor entre los sistemas de información de una empresa y sus herramientas de negocios. Los cambios en la estrategia, las reglas y los procesos de negocios requieren cada vez más cambios en el hardware, el software, las bases de datos y las telecomunicaciones. A menudo, lo que a la organización le gustaría hacer depende de lo que sus sistemas le permitan.

fiscal 2010, obtuvo $408 mil millones en ventas —casi una décima parte de las ventas al detalle en Estados Unidos— en gran parte debido a su sistema Retail Link, que enlaza de manera digital a sus proveedores con cada una sus tiendas. Tan pronto como un cliente compra un artículo, el proveedor que lo supervisa sabe que debe enviar un reemplazo a los anaqueles. Walmart es la tienda de venta al detalle más eficiente en la industria; obtiene ventas de más de $28 por pie cuadrado, en comparación con su competidor más cercano, Target, con $23 por pie cuadrado, mientras que otras empresas de venta al detalle producen menos de $12 por pie cuadrado.

Nuevos productos, servicios y modelos de negocios

Los sistemas de información y las tecnologías son una importante herramienta de habilitación para que las empresas creen nuevos productos y servicios, así como modelos de negocios totalmente nuevos. Un **modelo de negocios** describe la forma en que una empresa produce, entrega y vende un producto o servicio para crear riqueza.

La industria de la música en la actualidad es muy distinta a la de hace una década. Apple Inc. transformó un antiguo modelo de negocios de distribución de música con base en discos de vinilo, cintas y CDs en un modelo de distribución legal en línea basado en su propia plataforma de tecnología iPod. Apple prosperó de un flujo continuo de innovaciones del iPod, incluyendo este mismo, el servicio de música iTunes, el iPad y el iPhone.

Intimidad con clientes y proveedores

Cuando una empresa conoce en realidad a sus clientes y les da un buen servicio, éstos por lo general responden al regresar y comprar más. Esto genera ingresos y ganancias. Lo mismo ocurre con los proveedores: cuanto más se involucre un negocio con ellos, mejor será la forma en que ofrezcan aportaciones vitales. Esto reduce los costos. El hecho de cómo conocer a los clientes o proveedores es un problema central para las empresas con millones de clientes tanto convencionales como en línea.

El hotel Mandarin Oriental en Manhattan, junto con otros hoteles de gama alta, ejemplifican el uso de los sistemas y tecnologías de información para lograr una intimidad con el cliente. Estos hoteles usan computadoras para registrar las preferencias de los huéspedes, como la temperatura de cuarto preferida, el tiempo de llegada, los números telefónicos que

marcan con frecuencia y sus programas de televisión favoritos, y almacenan esta información en una gran base de datos. Los cuartos individuales en los hoteles están conectados en red a una computadora servidor de red central, de modo que se puedan supervisar o controlar en forma remota. Cuando un cliente llega a uno de estos hoteles, el sistema cambia de manera automática las condiciones del cuarto, como reducir la intensidad de las luces, ajustar la temperatura de la habitación o seleccionar la música apropiada, con base en el perfil digital del huésped. Los hoteles también analizan los datos de sus clientes para identificar a los que son frecuentes y desarrollar campañas de marketing individuales con base en sus preferencias.

JCPenney es un ejemplo de los beneficios de la intimidad con los proveedores habilitada mediante sistemas de información. Cada vez que alguien compra una camisa de vestir en una tienda JCPenney en Estados Unidos, el registro de la venta aparece de inmediato en las computadoras en Hong Kong del proveedor TAL Apparel Ltd., un fabricante contratista que produce una de las ocho camisas de vestir que se venden en Estados Unidos. TAL pasa los números por un modelo de computadora que desarrolló y después decide cuántas camisas de repuesto fabricar, y en qué estilos, colores y tallas. Después, las envía a cada tienda de JCPenney, sin ir a los almacenes del vendedor. En otras palabras, el inventario de camisas de JCPenney es casi cero, al igual que el costo de almacenarlas.

Toma de decisiones mejorada

Muchos gerentes de negocios operan en un banco de niebla de información, sin nunca tener realmente los datos correctos en el momento oportuno para realizar una decisión informada. En lugar de eso, los gerentes dependen de las proyecciones, los mejores planteamientos y la suerte. El resultado es una producción excesiva o baja de bienes y servicios, una mala asignación de los recursos y de los tiempos de respuesta deficientes. Estos resultados negativos elevan los costos y provocan la pérdida de clientes. En la década anterior, los sistemas y tecnologías de información hicieron posible que los gerentes usaran datos en tiempo real provenientes del mercado a la hora de tomar decisiones.

Por ejemplo, Verizon Corporation, una de las compañías de telecomunicaciones más grandes en Estados Unidos, usa un tablero de control digital basado en Web para proveer a los gerentes información precisa en tiempo real sobre las quejas de los clientes, el desempeño de la red para cada localidad atendida y los apagones o las líneas dañadas por tormentas. Mediante el uso de esta información, los gerentes pueden asignar de inmediato recursos de reparación a las áreas afectadas, informar a los consumidores sobre los esfuerzos de reparación y restaurar el servicio con rapidez.

Ventaja competitiva

Cuando las empresas obtienen uno o más de estos objetivos de negocios —excelencia operacional; nuevos productos, servicios y modelos de negocios; intimidad con los clientes/proveedores; y toma de decisiones mejorada—, es probable que ya hayan logrado una ventaja competitiva. Hacer las cosas mejor que sus competidores, cobrar menos por productos superiores y responder tanto a los clientes como a los proveedores en tiempo real son puntos positivos que producen mayores ventas y perfiles más altos que sus competidores no podrán igualar. Como veremos más adelante en este capítulo, Apple Inc., Walmart y UPS son líderes en la industria debido a que saben cómo usar los sistemas de información para este propósito.

Sobrevivencia

Las empresas de negocios también invierten en sistemas de información y tecnologías debido a que son indispensables para realizar las actividades comerciales. Algunas veces, estas "necesidades" se ven impulsadas por los cambios a nivel industrial. Por ejemplo, después de que Citibank introdujo las primeras máquinas de cajero automático (ATM) en la región de Nueva York en 1977 para atraer clientes a través de niveles altos de servicios, sus competidores se aprestaron a proveer cajeros ATM a sus clientes para mantenerse a la par con Citibank. En la actualidad, casi todos los bancos en Estados Unidos tienen cajeros ATM regionales y se enlazan con redes de cajeros ATM nacionales e internacionales, como CIRRUS. Para proveer servicios a los

clientes bancarios minoristas, sólo se requiere estar y sobrevivir en el negocio bancario minorista.

Hay muchos estatutos federales y estatales, además de regulaciones que crean un deber legal para las empresas y sus empleados con respecto a retener los registros, incluyendo los digitales. Por ejemplo, la Ley de control de sustancias tóxicas (1976) que regula la exposición de los trabajadores estadounidenses a más de 75 000 químicos tóxicos, requiere que las organizaciones retengan los registros sobre la exposición de los empleados por 30 años. La Ley Sarbanes-Oxley (2002), destinada a mejorar la rendición de cuentas de las asociaciones públicas y sus auditores, exige a las empresas de contabilidad pública certificadas (que realizan auditorías de las compañías públicas) que retengan los informes y registros de trabajo de las auditorías, incluyendo todos los correos electrónicos, por cinco años. Muchas otras piezas de legislación federal y estatal en el cuidado de la salud, los servicios financieros, la educación y la protección privada imponen requisitos considerables de retención de información y los informes sobre las empresas estadounidenses. Éstas recurren a los sistemas y tecnologías de información para obtener la capacidad de responder a estos desafíos.

1.2 PERSPECTIVAS SOBRE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Hasta ahora hemos utilizado los *sistemas* y las *tecnologías de información* de manera informal, sin definir estos términos. La **tecnología de la información (TI)** consiste en todo el hardware y software que necesita usar una empresa para poder cumplir con sus objetivos de negocios. Esto incluye no sólo a los equipos de cómputo, los dispositivos de almacenamiento y los dispositivos móviles de bolsillo, sino también a los componentes de software, como los sistemas operativos Windows o Linux, la suite de productividad de escritorio Microsoft Office y los muchos miles de programas de computadora que se encuentran en la típica empresa de gran tamaño. Los "sistemas de información" son más complejos y la mejor manera de comprenderlos es analizarlos desde una perspectiva de tecnología y de negocios.

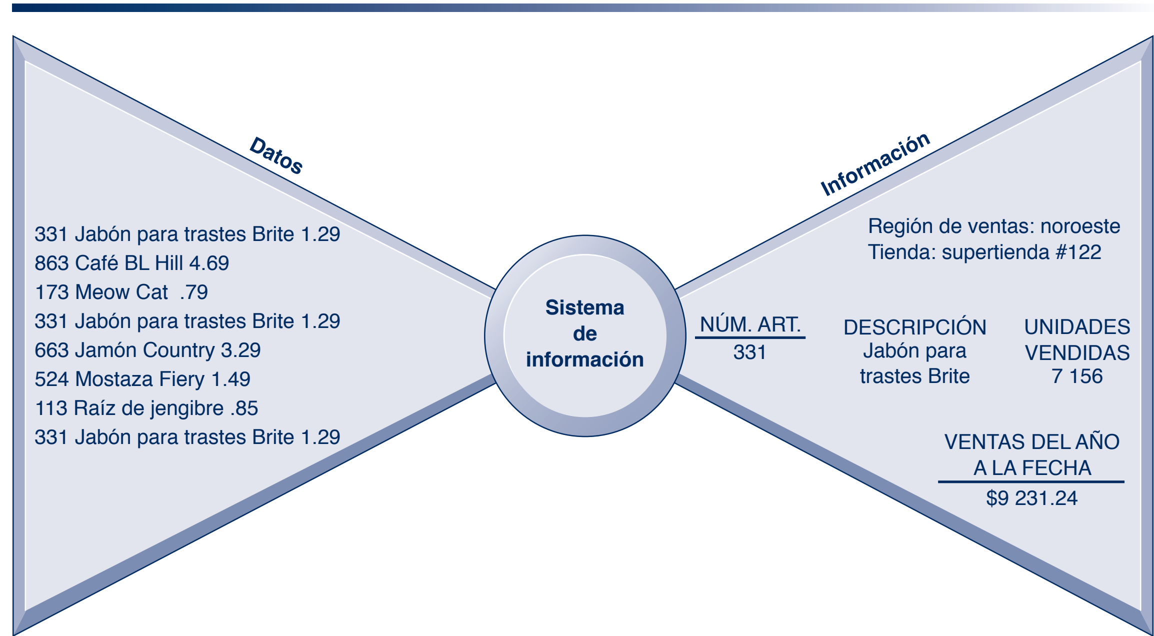
¿QUÉ ES UN SISTEMA DE INFORMACIÓN?

Podemos plantear la definición técnica de un **sistema de información** como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos.

Los sistemas de información contienen información sobre personas, lugares y cosas importantes dentro de la organización, o en el entorno que la rodea. Por **información** nos referimos a los datos que se han modelado en una forma significativa y útil para los seres humanos. Por el contrario, los **datos** son flujos de elementos en bruto que representan los eventos que ocurren en las organizaciones o en el entorno físico antes de ordenarlos e interpretarlos en una forma que las personas puedan comprender y usar.

Tal vez sea conveniente exponer un breve ejemplo en el que se comparen la información y los datos. Las cajas en los supermercados exploran millones de piezas de datos de los códigos de barras, que se encargan de describir cada uno de los productos disponibles. Se puede obtener un total de dichas piezas de datos y analizar para conseguir información relevante, como el número total de botellas de detergente para trastes que se vendieron en una tienda específica, las marcas de detergente para trastes que se venden con más rapidez en esa tienda o territorio de ventas, o la cantidad total que se gastó en esa marca de detergente para trastes en esa tienda o región de ventas (vea la figura 1-3).

FIGURA 1-3 **DATOS E INFORMACIÓN**



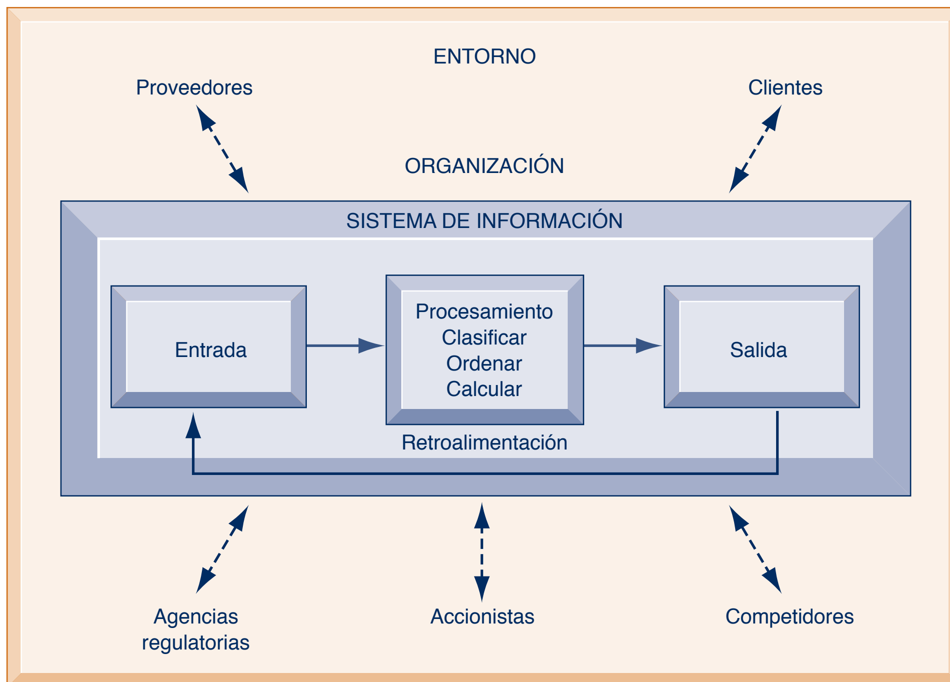
Los datos en bruto de la caja de un supermercado se pueden procesar y organizar para producir información significativa, como el total de ventas unitarias de detergente de trastes o el ingreso total de las ventas de dicho producto para una tienda o territorio de ventas específico.

Hay tres actividades en un sistema de información que producen los datos necesarios para que las organizaciones tomen decisiones, controlen las operaciones, analicen problemas y creen nuevos productos o servicios. Estas actividades son: entrada, procesamiento y salida (vea la figura 1-4). La **entrada** captura o recolecta los datos en crudo desde el interior de la organización o a través de su entorno externo. El **procesamiento** convierte esta entrada en bruto en un formato significativo. La **salida** transfiere la información procesada a las personas que harán uso de ella, o a las actividades para las que se utilizará. Los sistemas de información también requieren **retroalimentación**: la salida que se devuelve a los miembros apropiados de la organización para ayudarles a evaluar o corregir la etapa de entrada.

En el sistema de los Yanquis para vender boletos a través de su sitio Web, la entrada en bruto consiste en los datos de los pedidos de boletos, como el nombre y dirección del comprador, su número de tarjeta de crédito, la cantidad de boletos que pidió y la fecha del juego para el que está comprando boletos. Las computadoras almacenan estos datos y los procesan para calcular los totales de los pedidos, rastrear las compras de boletos y enviar solicitudes de pago a las compañías de tarjetas de crédito. La salida consiste en los boletos a imprimir, los recibos de los pedidos y los informes sobre los pedidos de boletos en línea. El sistema proporciona información importante, como la cantidad de boletos vendidos para un juego específico, el número total de boletos que se venden cada año y los clientes frecuentes.

Aunque los sistemas de información basados en computadora usan la tecnología computacional para procesar los datos en bruto y convertirlos en información significativa, hay una clara distinción entre una computadora y un programa computacional por un lado, y un sistema de información por el otro. Las computadoras electrónicas y los programas de software relacionados son la base técnica, las herramientas y materiales, de los sistemas de información modernos. Las computadoras proveen el equipo para almacenar y procesar la información. Los programas de computadora, o software, son conjuntos de instrucciones de operación que dirigen y controlan el procesamiento de la máquina. Es importante saber cómo funcionan las computadoras y los programas computacionales para diseñar soluciones a los problemas organizacionales, sin embargo las computadoras sólo son parte de un sistema de información.

FIGURA 1-4 **FUNCIONES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN**



Un sistema de información contiene datos sobre una organización y el entorno que la rodea. Tres actividades básicas (entrada, procesamiento y salida) producen la información que necesitan las empresas. La retroalimentación es la salida que se devuelve a las personas o actividades apropiadas en la organización para evaluar y refinar la entrada. Los actores ambientales, como clientes, proveedores, competidores, accionistas y agencias regulatorias, interactúan con la organización y sus sistemas de información.

Una vivienda es una analogía apropiada. Las casas se construyen con martillos, clavos y madera, pero éstos no las constituyen. La arquitectura, el diseño, el entorno, el paisaje y todas las decisiones que conducen a la creación de estas características forman parte de la casa y son cruciales para resolver el problema de poner un techo sobre nuestra cabeza. Las computadoras y los programas son los martillos, clavos y madera de los sistemas de información basados en computadora, pero por sí solos no pueden producir la información que necesita una organización en particular. Para comprender los sistemas de información, debe entender los problemas que están diseñados para resolver, sus elementos arquitectónicos y de diseño, y los procesos organizacionales que conducen a estas soluciones.

DIMENSIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Para comprender por completo los sistemas de información, debe conocer las dimensiones más amplias de organización, administración y tecnología de la información de los sistemas (vea la figura 1-5), junto con su poder para proveer soluciones a los desafíos y problemas en el entorno de negocios. Nos referimos a esta comprensión más extensa de los sistemas de información, que abarca un entendimiento de los niveles gerenciales y organizacionales de los sistemas, así como de sus dimensiones técnicas, como **alfabetismo en los sistemas de información**. En cambio, el **alfabetismo computacional** se enfoca principalmente en el conocimiento de la tecnología de la información.

El campo de los **sistemas de información administrativa (MIS)** trata de obtener este alfabetismo más amplio en los sistemas de información. Los sistemas MIS tratan con los aspectos del comportamiento al igual que con los aspectos técnicos que rodean

FIGURA 1-5 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN SON MÁS QUE COMPUTADORAS



Para usar los sistemas de información con efectividad, hay que comprender la organización, administración y tecnología de la información que dan forma a los sistemas. Un sistema de información crea valor para la empresa, en forma de una solución organizacional y gerencial para los desafíos impuestos por el entorno.

el desarrollo, uso e impacto de los sistemas de información que utilizan los gerentes y empleados en la empresa.

Vamos a examinar cada una de las dimensiones de los sistemas de información: organizaciones, administración y tecnología de la información.

Organizaciones

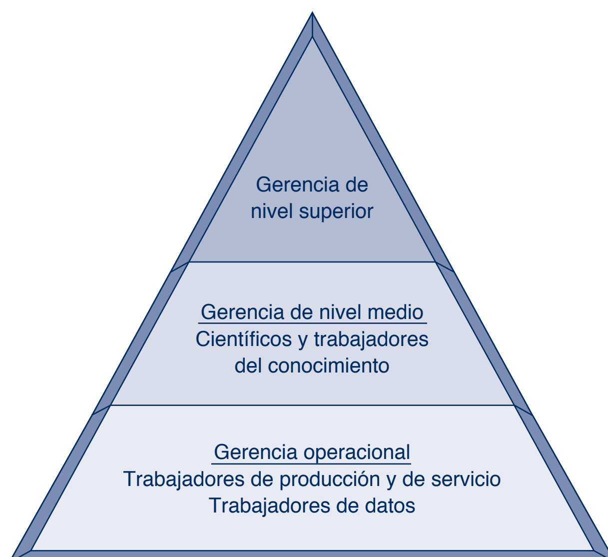
Los sistemas de información son una parte integral de las organizaciones. Sin duda, para algunas compañías como las empresas de reportes crediticios, no habría negocio sin un sistema de información. Los elementos clave de una organización son: su gente, su estructura, sus procesos de negocios, sus políticas y su cultura. Aquí presentaremos estos componentes de las organizaciones y los describiremos con mayor detalle en los capítulos 2 y 3.

Las organizaciones tienen una estructura compuesta por distintos niveles y áreas. Sus estructuras revelan una clara división de labores. La autoridad y responsabilidad en una empresa de negocios se organizan como una jerarquía, o estructura de pirámide. Los niveles superiores de esta jerarquía consisten en empleados gerenciales, profesionales y técnicos, mientras que los niveles base de la pirámide consisten en personal operacional.

La **gerencia de nivel superior** toma decisiones estratégicas de largo alcance sobre productos y servicios, además de asegurar el desempeño financiero de la empresa. La **gerencia de nivel medio** lleva a cabo los programas y planes de la gerencia de nivel superior y la **gerencia operacional** es responsable de supervisar las actividades diarias de la empresa. Los **trabajadores del conocimiento**, como los ingenieros, científicos o arquitectos, diseñan productos o servicios y crean nuevo conocimiento para la empresa, en tanto que los **trabajadores de datos** (secretarias o asistentes administrativos) ayudan con la calendarización y las comunicaciones en todos los niveles de la empresa. Los **trabajadores de producción o de servicio** son los que elaboran el producto y ofrecen el servicio (vea la figura 1-6).

Los expertos se emplean y capacitan para distintas funciones de negocios. Las principales **funciones de negocios**, o tareas especializadas que realizan las organizaciones comerciales, consisten en ventas y marketing, manufactura y producción, finanzas y

FIGURA 1-6 NIVELES EN UNA EMPRESA



Las organizaciones de negocios son jerarquías que consisten en tres niveles principales: gerencia de nivel superior, gerencia de nivel medio y gerencia operacional. Los sistemas de información dan servicio a cada uno de estos niveles. A menudo, los científicos y los trabajadores del conocimiento trabajan con la gerencia de nivel medio.

contabilidad, y recursos humanos (vea la tabla 1-2). El capítulo 2 proporciona más detalles sobre estas funciones de negocios y las formas en que los sistemas de información las apoyan.

Una organización coordina el trabajo mediante su jerarquía y sus procesos de negocios, que son tareas y comportamientos relacionados en forma lógica para realizar el trabajo. Desarrollar un nuevo producto, cumplir con un pedido y contratar un empleado son ejemplos de procesos de negocios.

Los procesos de negocios de la mayoría de las organizaciones incluyen reglas formales para realizar tareas, que se han desarrollado a través de un largo periodo. Estas reglas guían a los empleados en una variedad de procedimientos, desde escribir una factura hasta responder a las quejas de los clientes. Algunos de estos procesos de negocios están por escrito, pero otros son prácticas de trabajo informales (como el requerimiento de regresar las llamadas telefónicas de los compañeros de trabajo o clientes) que no se han documentado. Los sistemas de información automatizan muchos procesos de negocios. Por ejemplo, la forma en que un cliente recibe crédito o una factura se determina con frecuencia mediante un sistema de información que incorpora un conjunto de procesos de negocios formales.

TABLA 1-2 PRINCIPALES FUNCIONES DE NEGOCIOS

FUNCIÓN	PROPÓSITO
Ventas y marketing	Vender los productos y servicios de la organización
Manufactura y producción	Producir y ofrecer productos y servicios
Finanzas y contabilidad	Administrar los activos financieros de la organización y mantener sus registros financieros
Recursos humanos	Atraer, desarrollar y mantener la fuerza laboral de la organización; mantener los registros de los empleados

Cada organización tiene una **cultura** única, o conjunto fundamental de supuestos, valores y formas de hacer las cosas, que la mayoría de sus miembros han aceptado. Usted puede advertir la cultura organizacional en acción al observar su universidad o escuela. Algunas suposiciones básicas de la vida universitaria son que los profesores saben más que los estudiantes, la razón por la cual los estudiantes asisten a la escuela es para aprender, y que las clases siguen un itinerario regular.

Siempre es posible encontrar partes de la cultura de una organización integradas en sus sistemas de información. Por ejemplo, el interés de UPS en poner primero el servicio al cliente es un aspecto de su cultura organizacional que se puede encontrar en los sistemas de rastreo de paquetes de la compañía, que describiremos más adelante en esta sección.

Los distintos niveles y áreas en una organización crean distintos intereses y puntos de vista. Estas opiniones a menudo entran en conflicto en cuanto a la forma en que se debe operar la compañía y cómo se deben distribuir los recursos y recompensas. El conflicto es la base de la política organizacional. Los sistemas de información surgen de este caldero de diferentes perspectivas, conflictos, compromisos y acuerdos que son una parte natural de todas las organizaciones. En el capítulo 3 examinaremos estas características de las organizaciones y su papel en el desarrollo de los sistemas de información con mayor detalle.

Administración

El trabajo de la gerencia es dar sentido a las distintas situaciones a las que se enfrentan las organizaciones, tomar decisiones y formular planes de acción para resolver los problemas organizacionales. Los gerentes perciben los desafíos de negocios en el entorno; establecen la estrategia organizacional para responder a esos retos y asignan los recursos tanto financieros como humanos para coordinar el trabajo y tener éxito. En el transcurso de este proceso, deben ejercer un liderazgo responsable. Los sistemas de información de negocios que describimos en este libro reflejan las esperanzas, sueños y realidades de los gerentes del mundo real.

Pero un gerente debe hacer algo más que administrar lo que ya existe, debe crear nuevos productos y servicios, e incluso volver a crear la organización de vez en cuando. Una buena parte de la responsabilidad de la gerencia es el trabajo creativo impulsado por el nuevo conocimiento e información. La tecnología de la información puede desempeñar un poderoso papel para ayudar a los gerentes a diseñar y ofrecer nuevos productos y servicios, y para redirigir y rediseñar sus organizaciones. En el capítulo 12 analizaremos la toma de decisiones gerencial con detalle.

Tecnología de la información

La tecnología de la información es una de las diversas herramientas que utilizan los gerentes para lidiar con el cambio. El **hardware de computadora** es el equipo físico que se utiliza para las actividades de entrada, procesamiento y salida en un sistema de información. Consiste en lo siguiente: computadoras de diversos tamaños y formas (incluyendo los dispositivos móviles de bolsillo); varios dispositivos de entrada, salida y almacenamiento; y dispositivos de telecomunicaciones que conectan a las computadoras entre sí.

El **software de computadora** consiste en las instrucciones detalladas y pre-programadas que controlan y coordinan los componentes de hardware de computadora en un sistema de información. En el capítulo 5 se describen con más detalle las plataformas de software y hardware contemporáneas que utilizan las empresas en la actualidad.

La **tecnología de almacenamiento de datos** consiste en el software que gobierna la organización de los datos en medios de almacenamiento físico. En el capítulo 6 encontrará más detalles sobre la organización de los datos y los métodos de acceso.

La **tecnología de redes y telecomunicaciones**, que consiste tanto de los dispositivos físicos como de software, conecta las diversas piezas de hardware y transfiere

datos de una ubicación física a otra. Las computadoras y el equipo de comunicaciones se pueden conectar en redes para compartir voz, datos, imágenes, sonido y video. Una **red** enlaza a dos o más computadoras para compartir datos o recursos, como una impresora.

La red más grande y utilizada del mundo es **Internet**: una "red de redes" global que utiliza estándares universales (que describiremos en el capítulo 7) para conectar millones de redes distintas con más de 1.4 mil millones de usuarios, en más de 230 países de todo el mundo.

Internet creó una nueva plataforma de tecnología "universal", sobre la cual se pueden crear nuevos productos, servicios, estrategias y modelos de negocios. Esta misma plataforma tecnológica tiene usos internos, pues provee la conectividad para enlazar los distintos sistemas y redes dentro de una empresa. Las redes corporativas internas basadas en tecnología de Internet se denominan **intranets**. Las intranets privadas que se extienden a los usuarios autorizados fuera de la organización se denominan **extranets**; las empresas usan dichas redes para coordinar sus actividades con otras empresas para realizar compras, colaborar en el diseño y otros tipos de trabajo interno a la organización. Para la mayoría de las empresas en la actualidad, utilizar tecnología de Internet es tanto una necesidad de negocios como una ventaja competitiva.

World Wide Web es un servicio proporcionado por Internet, que utiliza estándares aceptados en forma universal para almacenar, recuperar y mostrar información en un formato de página en Internet. Las páginas Web contienen gráficos, animaciones, sonidos y video, y están enlazadas con otras páginas Web. Al hacer clic en palabras resaltadas o botones en una página Web, usted puede enlazarse con las páginas relacionadas para encontrar información adicional y enlaces o vínculos hacia otras ubicaciones en Web. La Web puede servir como la base para los nuevos tipos de sistemas de información, como el sistema de rastreo de paquetes basado en Web de UPS, que describiremos en la siguiente Sesión interactiva.

Todas estas tecnologías, junto con las personas requeridas para operarlas y administrarlas, representan recursos que se pueden compartir en toda la organización y constituyen la **infraestructura de tecnología de la información (TI)** de la empresa. La infraestructura de TI provee la base, o *plataforma*, sobre la que una empresa puede crear sus sistemas de información específicos. Cada organización debe diseñar y administrar con cuidado su infraestructura de TI, de modo que cuente con el conjunto de servicios tecnológicos que necesita para el trabajo que desea realizar con los sistemas de información. En los capítulos 5 al 8 de este libro examinaremos cada uno de los componentes tecnológicos principales de la infraestructura de tecnología de la información y mostraremos cómo trabajan en conjunto para crear la plataforma tecnológica para la organización.

La Sesión interactiva sobre tecnología describe algunas de las tecnologías comunes que se utilizan en los sistemas de información basados en computadora de la actualidad. UPS invierte mucho en la tecnología de sistemas de información para aumentar la eficiencia de sus negocios y hacerlos más orientados al cliente. Utiliza una variedad de tecnologías de información, como sistemas de identificación de código de barras, redes inalámbricas, grandes computadoras mainframe, computadoras portátiles, Internet y muchas piezas distintas de software para rastrear paquetes, calcular cuotas, dar mantenimiento a las cuentas de los clientes y administrar la logística.

Ahora vamos a identificar los elementos de organización, administración y tecnología en el sistema de rastreo de paquetes de UPS que acabamos de describir. El elemento de organización da soporte al sistema de rastreo de paquetes en las funciones de ventas y producción de UPS (el principal producto de UPS es un servicio: la entrega de paquetes). Especifica los procedimientos requeridos para identificar paquetes con información del remitente y del destinatario, realizar inventarios, rastrear los paquetes en ruta y proveer informes de estado de los paquetes para los clientes y los representantes de servicio al cliente de UPS.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

UPS COMPITE EN FORMA GLOBAL CON TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

El servicio de paquetería United Parcel Service (UPS) empezó en 1907, en una oficina del tamaño de un clóset, ubicada en un sótano. Jim Casey y Claude Ryan (dos adolescentes de Seattle con dos bicicletas y un teléfono) prometieron "el mejor servicio y las menores tarifas". UPS ha utilizado esta fórmula con éxito durante más de 100 años para convertirse en la empresa de entrega de paqueterías por tierra y por aire más grande del mundo. Es una empresa global con más de 408 000 empleados, 96 000 vehículos y la novena aerolínea más grande del mundo.

En la actualidad, UPS entrega más de 15 millones de paquetes y documentos a diario en Estados Unidos y más de 200 países y territorios. La empresa ha podido mantener el liderazgo en los servicios de entrega de pequeños paquetes, a pesar de la dura competencia de FedEx y de Airborne Express, para lo cual ha invertido mucho en tecnología de información avanzada. UPS invierte más de $1 mil millones al año para mantener un alto nivel de servicio al cliente, al tiempo que mantiene los costos bajos y aumenta la eficiencia de sus operaciones en general.

Todo empieza con la etiqueta de código de barras que se pega a los paquetes, la cual contiene información detallada sobre el remitente, el destino y cuándo debe llegar el paquete. Los clientes pueden descargar e imprimir sus propias etiquetas mediante el uso de software especial proporcionado por UPS, o también pueden acceder al sitio Web de la compañía. Incluso antes de que se recoja el paquete, la información de la etiqueta "inteligente" se transmite a uno de los centros de cómputo de UPS en Mahwah, Nueva Jersey, o en Alpharetta, Georgia, y se envía al centro de distribución más cercano a su destino final. Los despachadores en este centro descargan los datos de la etiqueta y utilizan software especial para crear la ruta de entrega más eficiente para cada conductor, en la que se toma en cuenta el tráfico, las condiciones del clima y la ubicación de cada escala. UPS estima que sus camiones de entrega ahorran 28 millones de millas y queman 3 millones de galones menos de combustible cada año, gracias al uso de esta tecnología. Para aumentar todavía más los ahorros en costos y la seguridad, los conductores se capacitan para usar "340 Métodos" desarrollados por ingenieros industriales para optimizar el desempeño de cada tarea, desde levantar y cargar cajas hasta seleccionar un paquete de una repisa en el camión.

Lo primero que recolecta un conductor de UPS cada día es una computadora portátil llamada Dispositivo de Adquisición de Información de Entrega (DIAD), el cual puede acceder a una de las redes de las que dependen los teléfonos celulares. Tan pronto como el conductor inicia sesión, se descarga su ruta del día en el dispositivo portátil. El DIAD también captura de manera automática las firmas de los clientes, junto con la información de recolección y entrega. Después, la información de rastreo de los paquetes se transmite a la red de computadoras de UPS para su almacenamiento y procesamiento. De ahí, se puede acceder a la información desde cualquier parte del mundo para proveer una prueba de entrega a los clientes, o responder a sus dudas. Por lo general se requieren menos de 60 segundos desde el momento en que un conductor oprime "complete" (completo) en un DIAD para que la nueva información esté disponible en Web.

Por medio de su sistema de rastreo de paquetes automatizado, UPS puede supervisar e incluso cambiar la ruta de los paquetes durante el proceso de entrega. En diversos puntos a lo largo de la ruta del remitente al destinatario, los dispositivos de código de barras exploran la información de envío en la etiqueta del paquete y alimentan los datos sobre el progreso de éste a la computadora central. Los representantes de servicio al cliente pueden verificar el estado de cualquier paquete desde unas computadoras de escritorio enlazadas a los ordenadores centrales, para responder de inmediato a las consultas de los clientes. Los clientes de UPS también pueden acceder a esta información desde el sitio Web de la empresa, por medio de sus propias computadoras o teléfonos móviles.

Cualquiera que desee enviar un paquete puede acceder al sitio Web de UPS para verificar las rutas de entrega, calcular tarifas de envío, determinar el tiempo en tránsito, imprimir etiquetas, programar una recolección y rastrear los paquetes. Los datos recolectados en el sitio Web de UPS se transmiten a la computadora central de la empresa y se regresan al cliente después de procesarlos. La compañía también ofrece herramientas que permiten a los clientes (como Cisco Systems) incrustar funciones de UPS, como rastrear paquetes y calcular costos, en sus propios sitios Web para que puedan rastrear los envíos sin tener que visitar el sitio de UPS.

En junio de 2009, UPS lanzó un nuevo Sistema de administración de pedidos (OMS) posventas basado en Web, el cual administra los pedidos de servicio globales y el inventario para el envío de piezas críticas. Mediante este sistema, las compañías de fabricación de componentes electrónicos de alta tecnología, aeroespaciales, de equipo médico y otros negocios en cualquier parte del mundo que envían piezas importantes, pueden evaluar con rapidez el inventario de ellas, determinar la estrategia de rutas más óptimas para cumplir con las necesidades de los clientes, colocar pedidos en línea y rastrear las piezas desde el almacén hasta el usuario final. Una herramienta automatizada de correo electrónico o fax mantiene a los clientes informados sobre cada punto de control del envío y notifica sobre cualquier modificación en los itinerarios de vuelo para las

aerolíneas comerciales que transportan sus piezas. Una vez que se completan los pedidos, las compañías pueden imprimir documentos tales como etiquetas y conocimientos de embarque en varios lenguajes.

Ahora UPS está aprovechando sus décadas de experiencia en la administración de su propia red de entrega global para gestionar las actividades de logística y de la cadena de suministro para otras compañías. Creó una división llamada UPS Supply Chain Solutions, la cual ofrece un conjunto completo de servicios estandarizados para las compañías suscriptoras a una fracción de lo que les costaría crear sus propios sistemas e infraestructura. Estos servicios incluyen el diseño y la administración de la cadena de suministro, expedición de carga, agencia aduanal, servicios de correo, transportación multimodal y servicios financieros, además de los servicios de logística.

Servalite, un fabricante de sujetadores ubicado en East Moline, Illinois, vende 40 000 productos diferentes a tiendas de ferretería y comercios más grandes de mejoras para el hogar. La compañía utilizaba varios almacenes para ofrecer un servicio de entrega de dos días a nivel nacional. UPS creó un nuevo plan de logística para la compañía, el cual le ayudó a reducir el tiempo de carga en tránsito y consolidar su inventario. Gracias a estas mejoras, Servalite ha podido mantener su garantía de entrega de dos días, al tiempo que redujo sus costos de almacén e inventario.

Fuentes: Jennifer Levitz, "UPS Thinks Out of the Box on Driver Training", *The Wall Street Journal*, 6 de abril de 2010; United Parcel Service, "In a Tighter Economy, a Manufacturer Fastens Down Its Logistics", *UPS Compass*, visitado el 5 de mayo de 2010; Agam Shah, "UPS Invests $1 Billion in Technology to Cut Costs", *Bloomberg Businessweek*, 25 de marzo de 2010; UPS, "UPS Delivers New App for Google's Android", 12 de abril de 2010; Chris Murphy, "In for the Long Haul", *Information Week*, 19 de enero de 2009; United Parcel Service, "UPS Unveils Global Technology for Critical Parts Fulfillment", 16 de junio de 2009; y www.ups.com, visitado el 5 de mayo de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuáles son las entradas, procesamiento y salidas del sistema de rastreo de paquetes de UPS?
2. ¿Qué tecnologías utiliza UPS? ¿Cómo se relacionan estas tecnologías con la estrategia de negocios de esta empresa?
3. ¿Qué objetivos de negocios estratégicos tratan los sistemas de información de dicha empresa?
4. ¿Qué ocurriría si sus sistemas de información no estuvieran disponibles?

MIS EN ACCIÓN

Explore el sitio Web de UPS (www.ups.com) y responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tipo de información y servicios provee el sitio Web para individuos, negocios pequeños y grandes? Mencione estos servicios.
2. Vaya a la parte de soluciones de negocios (Business Solutions) del sitio Web de UPS. Navegue en las soluciones de negocios por categoría (como entrega de envíos, devoluciones o comercio internacional) y escriba una descripción de todos los servicios que ofrece la empresa para una de estas categorías. Explique cómo se beneficiaría un negocio de estos servicios.
3. Explique cómo es que el sitio Web ayuda a UPS a lograr algunos o todos los objetivos de negocios estratégicos que describimos antes en este capítulo. ¿Cuál sería el impacto sobre los negocios de la empresa si este sitio Web no estuviera disponible?

El sistema también debe proveer información para satisfacer las necesidades de los gerentes y trabajadores. Los conductores de UPS necesitan capacitarse en los procedimientos de recolección y entrega de paquetes, y también en cómo usar el sistema de rastreo de paquetes para que puedan trabajar con eficacia, eficiencia y efectividad. Tal vez los clientes requieran cierta capacitación para usar el software de rastreo de paquetes interno de UPS o su sitio Web.

La gerencia de la compañía es responsable de supervisar los niveles de servicio y los costos, además de promover la estrategia de la compañía en cuanto a combinar un bajo costo y un servicio superior. La gerencia decidió utilizar los sistemas computacionales para incrementar la facilidad de enviar un paquete a través de UPS y de verificar su estado de entrega, con lo cual se reducen los costos de la misma y aumentan los ingresos por ventas.

La tecnología de soporte para este sistema consiste en computadoras de bolsillo, identificadores de código de barras, redes de comunicaciones cableadas e inalámbricas, computadoras de escritorio, el centro de datos de UPS, la tecnología de software para los datos de entrega de los paquetes, el software de rastreo de paquetes interno de UPS y software para acceder a World Wide Web. El resultado es una solución de sistemas de información para el desafío de los negocios de proveer un alto nivel de servicio con bajos precios ante la creciente competencia.

NO ES SÓLO TECNOLOGÍA: UNA PERSPECTIVA DE NEGOCIOS SOBRE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los gerentes y las empresas de negocios invierten en tecnología y sistemas de información porque ofrecen un valor económico real para la empresa. La decisión de crear o mantener un sistema de información asume que los rendimientos sobre esta inversión serán superiores a otras inversiones en edificios, máquinas u otros activos. Estos rendimientos superiores se expresarán como aumentos en la productividad, aumentos en los ingresos (lo cual incrementará el valor de la empresa en el mercado bursátil) o tal vez como un posicionamiento estratégico superior a largo plazo de la empresa en ciertos mercados (que producirá mayores ingresos en el futuro).

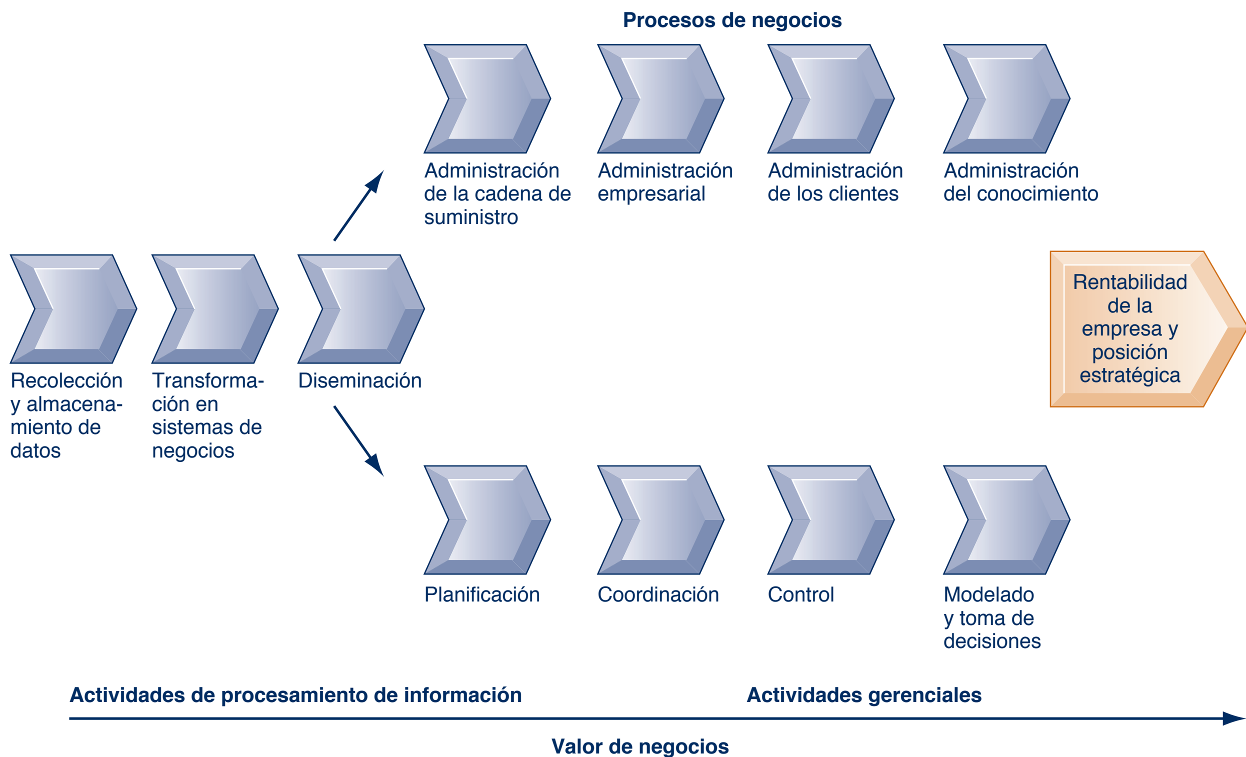
Podemos ver que, desde una perspectiva de negocios, un sistema de información es una importante herramienta que puede generar valor para la empresa. Los sistemas de información permiten a la empresa incrementar sus ingresos o disminuir sus costos al proveer información que ayuda a los gerentes a tomar mejores decisiones, o que mejora la ejecución de los procesos de negocios. Por ejemplo, el sistema de información para analizar los datos de las cajas de un supermercado, el cual se ilustra en la figura 1-3, puede incrementar la rentabilidad de una empresa al ayudar a los gerentes a tomar mejores decisiones sobre los productos que deben tener en existencia y promover en los supermercados de venta al detalle.

Toda empresa tiene una cadena de valor de información, la cual se ilustra en la figura 1-7, en donde la información en bruto se adquiere de manera sistemática y después se transforma a través de varias etapas que agregan valor a esa información. El valor de un sistema de información para una empresa, así como la decisión de invertir en cualquier sistema nuevo, se determina en gran parte debido al grado en que ayude



Mediante el uso de una computadora de bolsillo conocida como Dispositivo de Adquisición de Información de Entrega (DIAD), los conductores de UPS capturan de manera automática las firmas de los clientes, junto con información sobre la recolección, la entrega y la tarjeta de control. Los sistemas de información de UPS usan estos datos para rastrear los paquetes mientras se transportan.

FIGURA 1-7 LA CADENA DE VALOR DE LA INFORMACIÓN DE NEGOCIOS



Desde una perspectiva de negocios, los sistemas de información forman parte de una serie de actividades que agregan valor para adquirir, transformar y distribuir la información que los gerentes pueden usar para mejorar la toma de decisiones, el desempeño de la organización y, en última instancia, incrementar la rentabilidad de la empresa.

a obtener mejores decisiones gerenciales, procesos de negocios más eficientes y una mayor rentabilidad de la empresa. Aunque existen otras razones por las que se crean los sistemas, su principal propósito es el de contribuir al valor corporativo.

Desde una perspectiva de negocios, los sistemas de información forman parte de una serie de actividades que agregan valor para adquirir, transformar y distribuir la información que los gerentes pueden usar para mejorar la toma de decisiones, el desempeño de la organización y, en última instancia, incrementar la rentabilidad de la empresa.

La perspectiva de negocios promueve un enfoque en la naturaleza organizacional y gerencial de los sistemas de información. Un sistema de información representa una solución organizacional y gerencial, basada en la tecnología de la información, para un desafío o problema impuesto por el entorno. Cada capítulo en este libro empieza con un breve caso de estudio que ilustra este concepto. Un diagrama al principio de cada capítulo ilustra la relación entre un desafío de negocios con las decisiones gerenciales y organizacionales resultantes para usar la TI como una solución a los desafíos generados por el entorno de negocios. Puede usar este diagrama como punto inicial para analizar cualquier sistema de información o problema derivado de él que pueda encontrar.

Repase el diagrama que está al principio de este capítulo. El diagrama muestra cómo los sistemas de los Yanquis resolvieron el problema de negocios causado por una disminución del interés en los juegos de béisbol y la competencia proveniente de la televisión y otros medios. Estos sistemas ofrecen una solución que aprovecha la nueva tecnología digital interactiva y las oportunidades creadas por Internet. Abrieron nuevos canales para vender boletos e interactuar con los clientes, lo cual mejoró el desempeño

comercial. El diagrama también ilustra cómo trabajan los elementos de administración, tecnología y organización en conjunto para crear los sistemas.

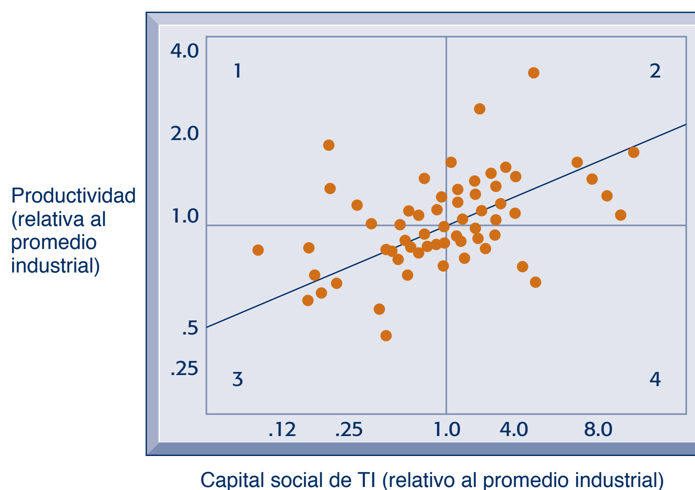
ACTIVOS COMPLEMENTARIOS: CAPITAL ORGANIZACIONAL Y EL MODELO DE NEGOCIOS CORRECTO

Si estamos conscientes de las dimensiones organizacionales y gerenciales de los sistemas de información, podemos comprender por qué algunas empresas obtienen mejores resultados de sus sistemas de información que otras. Los estudios de rendimientos de las inversiones en tecnología de información muestran que hay una variación considerable en los rendimientos que reciben las empresas (vea la figura 1-8). Algunas de ellas invierten y reciben mucho (cuadrante 2); otras invierten una cantidad igual y reciben pocos rendimientos (cuadrante 4). Asimismo, otras empresas invierten poco y reciben mucho (cuadrante 1), mientras que otras invierten y reciben poco (cuadrante 3). Esto sugiere que el hecho de invertir en tecnología de la información no garantiza por sí solo buenos rendimientos. ¿Qué explica esta variación entre las empresas?

La respuesta radica en el concepto de los activos complementarios. Las inversiones en tecnología de la información por sí solas no pueden aumentar la efectividad de las organizaciones y los gerentes, a menos que se apoyen con valores, estructuras y patrones de comportamiento en la organización, además de otros activos complementarios. Las empresas comerciales necesitan cambiar la forma en que hacen sus negocios para que realmente puedan cosechar las ventajas de las nuevas tecnologías de la información.

Algunas empresas no adoptan el modelo de negocios correcto que se adapte a la nueva tecnología, o buscan preservar un modelo de negocios antiguo condenado al fracaso por la nueva tecnología. Por ejemplo, las compañías discográficas se rehusaron a cambiar su antiguo modelo de negocios basado en las tiendas de música tradicionales para la distribución, en vez de adoptar un nuevo modelo de distribución en línea. Como resultado, las ventas de música legales en línea están controladas por una compañía de tecnología llamada Apple Computer, en lugar de por las compañías discográficas.

FIGURA 1-8 VARIACIÓN EN RENDIMIENTOS SOBRE LA INVERSIÓN EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN



Aunque en promedio, las inversiones en tecnología de la información producen muchos más rendimientos que otras inversiones, hay una variación considerable entre una empresa y otra.

Fuente: Basada en Brynjolfsson y Hitt (2000).

Los **activos complementarios** son aquellos requeridos para derivar valor a partir de una inversión primaria (Teece, 1988). Por ejemplo, para aprovechar el valor de los automóviles se requieren inversiones complementarias considerables en carreteras, caminos, estaciones de gasolina, instalaciones de reparación y una estructura regulatoria legal para establecer estándares y controlar a los conductores.

La investigación sobre la compra de tecnología de información de negocios indica que las empresas que apoyan este tipo de gasto con el de activos complementarios, como nuevos modelos y procesos de negocios, el comportamiento gerencial, la cultura organizacional o la capacitación, reciben mayores rendimientos, en tanto que las empresas que no realizan estas inversiones complementarias reciben menos rendimientos (o ninguno) sobre sus adquisiciones de tecnología de la información (Brynjolfsson, 2003; Brynjolfsson y Hitt, 2000; Davern y Kauffman, 2000; Laudon, 1974). Estas inversiones en organización y administración también se conocen como **capital organizacional y gerencial**.

La tabla 1-3 muestra una lista de las principales inversiones complementarias que necesitan hacer las empresas para aprovechar el valor de sus gastos en tecnología de la información. Parte de éstos implica los activos tangibles, como edificios, maquinaria y herramientas. Sin embargo, el valor de estas compras de tecnología de la información depende en gran parte de las inversiones complementarias en la administración y organización.

Las inversiones complementarias organizacionales clave son una cultura de negocios de apoyo, la cual aprecia la eficiencia, la eficacia y la efectividad, un modelo de negocios apropiado, procesos de negocios eficientes, la descentralización de la autoridad, los derechos de decisión altamente distribuidos y un sólido equipo de desarrollo de sistemas de información (SI).

Los activos complementarios gerenciales importantes son: un sólido apoyo de la gerencia de nivel superior con respecto al cambio, sistemas de incentivos que supervisan y recompensan la innovación individual, un énfasis en el trabajo en equipo y la colaboración, programas de capacitación y una cultura gerencial que aprecie la flexibilidad y el conocimiento.

TABLA 1-3 ACTIVOS COMPLEMENTARIOS SOCIALES, GERENCIALES Y ORGANIZACIONALES REQUERIDOS PARA OPTIMIZAR LOS RENDIMIENTOS DE LAS INVERSIONES EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Activos organizacionales	Cultura organizacional de apoyo, que aprecia la eficiencia, la eficacia y la efectividad Modelo de negocios apropiado Procesos de negocios eficientes Autoridad descentralizada Derechos de toma de decisiones distribuidas Sólido equipo de desarrollo de SI
Activos gerenciales	Sólido apoyo de la gerencia de nivel superior en cuanto a la inversión en tecnología y el cambio Incentivos para la innovación gerencial Entornos de trabajo en equipo y colaborativo Programas de capacitación para mejorar las habilidades de decisión gerencial Cultura gerencial que aprecia la flexibilidad y la toma de decisiones basadas en el conocimiento
Activos sociales	Internet y la infraestructura de telecomunicaciones Programas educacionales enriquecidos con TI que elevan el alfabetismo computacional de la fuerza laboral Estándares (tanto de gobierno como del sector privado) Leyes y regulaciones que creen entornos de mercados justos y estables Empresas de tecnología y servicios en mercados adyacentes para ayudar en la implementación

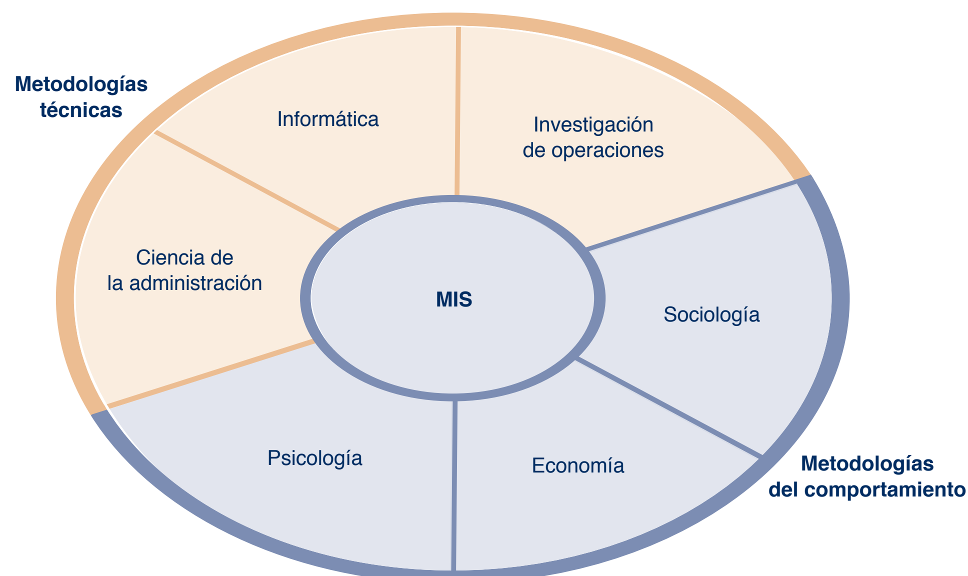
Las inversiones sociales importantes (no las que hace la empresa, sino la sociedad en general, otras empresas, gobiernos y otros participantes clave del mercado) son Internet y la cultura de apoyo de Internet, los sistemas educativos, los estándares de redes y computación, las regulaciones y leyes, y la presencia de las empresas de tecnología y servicios.

A lo largo del libro haremos énfasis en un marco de trabajo de análisis en el que se consideran los activos de tecnología, administración y organizacionales, junto con sus interacciones. Tal vez el tema individual más importante en el libro, que se refleja en los casos de estudio y los ejercicios, sea que los gerentes necesitan considerar las dimensiones más amplias de organización y administración de los sistemas de información para comprender los problemas actuales, así como derivar rendimientos sustanciales mayores al promedio de sus inversiones en tecnología de la información. Como veremos a lo largo del libro, las empresas que pueden lidiar con estas dimensiones relacionadas de la inversión en TI reciben, en promedio, una gran recompensa.

1.3 METODOLOGÍAS CONTEMPORÁNEAS PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El estudio de los sistemas de información es un campo multidisciplinario. No hay ninguna teoría o perspectiva dominante. La figura 1-9 ilustra las principales disciplinas que contribuyen a los problemas, las cuestiones y las soluciones en el estudio de los sistemas de información. En general, el campo se puede dividir en metodologías técnicas y del comportamiento. Los sistemas de información son sistemas sociotécnicos. Aunque están compuestos de máquinas, dispositivos y tecnología física “dura”, requieren de considerables inversiones sociales organizacionales e intelectuales para que funcionen de manera apropiada.

FIGURA 1-9 METODOLOGÍAS CONTEMPORÁNEAS PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN



El estudio de los sistemas de información lidia con las cuestiones y perspectivas contribuidas por parte de las disciplinas técnicas y del comportamiento.

METODOLOGÍA TÉCNICA

La metodología técnica para los sistemas de información enfatiza los modelos basados en las matemáticas para estudiar los sistemas de información, así como en la tecnología física y las capacidades formales de éstos. Las disciplinas que contribuyen a la metodología técnica son: informática, ciencia de la administración e investigación de operaciones.

La informática se encarga del tratamiento automático de la información y métodos de computación, además de métodos de almacenamiento y acceso eficiente de datos. La ciencia de la administración enfatiza el desarrollo de modelos para la toma de decisiones y las prácticas gerenciales. La investigación de operaciones se enfoca en las técnicas matemáticas para optimizar parámetros seleccionados de las organizaciones, como el transporte, el control de inventario y los costos de las transacciones.

METODOLOGÍA DEL COMPORTAMIENTO

Una parte importante del campo de los sistemas de información se encarga de los aspectos del comportamiento que surgen en el desarrollo y mantenimiento a largo plazo de los sistemas de información. Los aspectos tales como la integración estratégica de negocios, el diseño, la implementación, la utilización y la administración no se pueden explorar de manera útil con los modelos que se utilizan en la metodología técnica. Hay otras disciplinas del comportamiento que contribuyen conceptos y métodos importantes.

Por ejemplo, los sociólogos estudian los sistemas de información con un enfoque hacia la manera en que los grupos y las organizaciones dan forma al desarrollo de los sistemas, y en cómo afectan a individuos, grupos y organizaciones. Los psicólogos los estudian con un interés en la forma en que los humanos que toman las decisiones perciben y utilizan la información formal, y los economistas con el fin de comprender la producción de los bienes digitales, la dinámica de los mercados digitales y la forma en que los nuevos sistemas de información cambian las estructuras de control y costos dentro de la empresa.

La metodología del comportamiento no ignora a la tecnología. Sin duda, la tecnología de sistemas de información es con frecuencia el estímulo para un problema o cuestión sobre el comportamiento. Pero el enfoque de esta metodología por lo general no está en las soluciones técnicas. En cambio, se concentra en los cambios en las actitudes, la política gerencial y organizacional, y el comportamiento.

METODOLOGÍA DE ESTE LIBRO: SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS

A lo largo del libro encontrará una rica historia con cuatro actores principales: proveedores de hardware y software (los tecnólogos); las empresas de negocios que realizan inversiones y buscan obtener valor de la tecnología; los gerentes y empleados que buscan conseguir un valor de negocios (y otros objetivos); y el contexto legal, social y cultural (el entorno de la empresa). En conjunto, estos actores producen lo que conocemos como *sistemas de información gerencial*.

El estudio de los Sistemas de Información Gerencial (MIS) surgió para enfocarse en el uso de los sistemas de información basados en computadora en las empresas comerciales y las agencias gubernamentales. Los MIS combinan el trabajo de la informática, la ciencia de la administración y la investigación de operaciones con una orientación práctica hacia el desarrollo de soluciones de sistemas para los problemas del mundo real y la administración de los recursos de tecnología de la información. También se encarga de los aspectos del comportamiento relacionados con el desarrollo, uso e impacto de los sistemas de información, que por lo general se analizan en los campos de la sociología, la economía y la psicología.

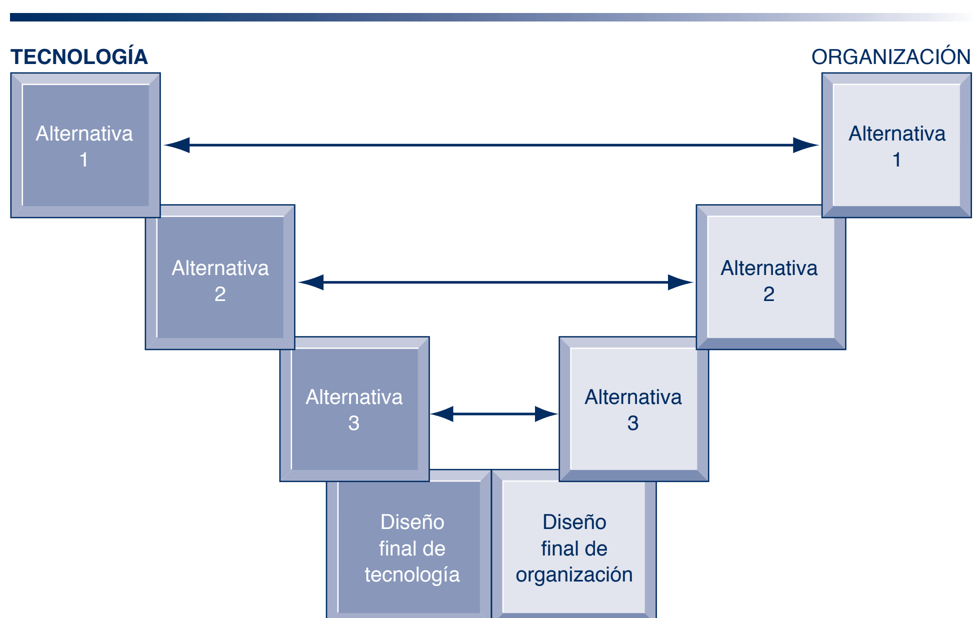
Nuestra experiencia como académicos y practicantes nos hace creer que ninguna metodología individual captura de manera efectiva la realidad de los sistemas de información. Los éxitos y fracasos de la información son raras veces todos técnicos o todos de comportamiento. Nuestro mejor consejo para los estudiantes es comprender las perspectivas de muchas disciplinas. Sin duda, el desafío y la emoción del campo de los sistemas de información es que se requiere una apreciación y tolerancia de muchas metodologías distintas.

La vista que adoptaremos en este libro se caracteriza mejor como la **vista sociotécnica** de los sistemas. En ella, se logra un desempeño organizacional excelente al optimizar en conjunto los sistemas sociales y técnicos que se utilizan en producción.

Al adoptar una perspectiva sociotécnica de sistemas es más fácil evitar una metodología sólo técnica para los sistemas de información. Por ejemplo, el hecho de que la tecnología de la información esté disminuyendo con rapidez en el costo y creciendo en potencia no por fuerza se traduce en una mejora en la productividad o en las utilidades netas. El que una empresa haya instalado recientemente un sistema de informes financieros a nivel empresarial no significa que se vaya a utilizar, o que se use con efectividad. De igual forma, el que una empresa tenga poco de haber introducido nuevos procedimientos y procesos de negocios no significa que los empleados serán más productivos en la ausencia de inversiones en nuevos sistemas de información para habilitar esos procesos.

En este libro enfatizamos la necesidad de optimizar el desempeño de la empresa como un todo. Tanto los componentes técnicos como los del comportamiento requieren atención. Esto significa que la tecnología se debe cambiar y diseñar de tal forma que se ajuste a las necesidades organizacionales e individuales. Algunas veces, tal vez sea necesario "desoptimizar" la tecnología para lograr este ajuste. Por ejemplo, los usuarios de teléfonos móviles la adaptan a sus necesidades personales, y como resultado los fabricantes buscan de inmediato ajustarla para cumplir con las expectativas de los usuarios. Las organizaciones y los individuos también deben cambiar por medio de la capacitación, el aprendizaje y el cambio organizacional planeado para permitir que la tecnología opere y prospere. La figura 1-10 ilustra este proceso de ajuste mutuo en un sistema sociotécnico.

FIGURA 1-10 UNA PERSPECTIVA SOCIOTÉCNICA SOBRE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN



En una perspectiva sociotécnica, el desempeño de un sistema se optimiza cuando tanto la tecnología como la organización se ajustan hasta obtener un resultado satisfactorio.

1.4 PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica en el análisis de problemas de informes financieros y administración de inventario, mediante el uso de software de gestión de datos para mejorar la toma de decisiones gerenciales relacionadas con el aumento de las ventas, y el uso de software de Internet para desarrollar presupuestos de envío.

Problemas de decisiones gerenciales

1. Snyders of Hanover, que vende más de 78 millones de bolsas de pretzels, papas fritas y refrigerios orgánicos cada año, hizo que su departamento financiero utilizara hojas de cálculo y procesos manuales para una gran parte de sus procesos de recopilación de datos y elaboración de informes. El analista financiero de Hanover invertía toda la última semana de cada mes en recolectar las hojas de cálculo de los jefes de más de 50 departamentos en todo el mundo. Después consolidaba y volvía a introducir todos los datos en otra hoja de cálculo, que servía como estado de ganancias y pérdidas mensuales de la empresa. Si un departamento necesitaba actualizar estos datos después de enviar la hoja de cálculo a la oficina general, el analista tenía que devolver la hoja original y esperar a que el departamento volviera a enviar sus datos antes de finalmente mandar los datos actualizados en el documento consolidado. Evalúe el impacto de esta situación en el desempeño de negocios y la toma de decisiones gerenciales.
2. La empresa Dollar General Corporation opera tiendas de grandes descuentos en donde se ofrecen artículos para el hogar, de limpieza, de salud y belleza, y alimentos empacados, en donde la mayoría de los artículos se vende por $1. Su modelo de negocios exige mantener los costos lo más bajos posibles. Aunque la empresa utiliza sistemas de información (como un sistema de punto de ventas para rastrear éstas en la caja registradora), los implementa muy poco para mantener los gastos en un nivel mínimo. La empresa no tiene un método automatizado para llevar el registro del inventario en cada tienda. Los gerentes saben aproximadamente cuántas cajas de un producto específico se supone que debe recibir el establecimiento cuando llega un camión repartidor, pero las tiendas carecen de tecnología para escanear las cajas o verificar la cuenta de artículos dentro de ellas. Las pérdidas de mercancía debido a los robos u otros percances; ahora representan cerca del 3 por ciento de las ventas totales. ¿Qué decisiones hay que tomar antes de invertir en una solución de un sistema de información?

Mejora de la toma de decisiones: uso de bases de datos para analizar tendencias de ventas

Habilidades de software: consultas e informes de bases de datos
Habilidades de negocios: análisis de las tendencias de ventas

Los sistemas de información efectivos transforman los datos en información importante para las decisiones que mejoran el desempeño de negocios. En MyMISLab encontrará una base de datos de ventas por tienda y regionales (Store and Regional Sales Database) con datos en bruto sobre las ventas semanales en las tiendas de equipos de computadora, en varias regiones de ventas. A continuación se muestra un ejemplo, aunque MyMISLab puede tener una versión más reciente de esta base de datos para este ejercicio. La base de datos incluye campos para almacenar número de identificación, número de región de ventas, número de artículo, descripción de artículo, precio unitario, unidades vendidas y el periodo de ventas semanales. Desarrolle algunos informes y consultas para hacer esta información más útil en cuanto a la operación de la empresa. Pruebe usar la información en la base de datos para apoyar decisiones sobre qué productos reabastecer. Cuáles tiendas y regiones de ventas se beneficiarían de campañas adicionales de marketing y promocionales, en qué periodos del año se deberían ofrecer los productos a su precio total, y en qué momento, los productos con descuento. Modifique la tabla de la base de

Store & Region Sales Database

ID	Store No	Sales Region	Item No	Item Descriptior	Unit Price	Units Sold	Week Ending
1	1	South	2005	17" Monitor	$229.00	28	10/27/2010
2	1	South	2005	17" Monitor	$229.00	30	11/24/2010
3	1	South	2005	17" Monitor	$229.00	9	12/29/2010
4	1	South	3006	101 Keyboard	$19.95	30	10/27/2010
5	1	South	3006	101 Keyboard	$19.95	35	11/24/2010
6	1	South	3006	101 Keyboard	$19.95	39	12/29/2010
7	1	South	6050	PC Mouse	$8.95	28	10/27/2010
8	1	South	6050	PC Mouse	$8.95	3	11/24/2010
9	1	South	6050	PC Mouse	$8.95	38	12/29/2010
10	1	South	8500	Desktop CPU	$849.95	25	10/27/2010
11	1	South	8500	Desktop CPU	$849.95	27	11/24/2010
12	1	South	8500	Desktop CPU	$849.95	33	12/29/2010
13	2	South	2005	17" Monitor	$229.00	8	10/27/2010
14	2	South	2005	17" Monitor	$229.00	8	11/24/2010
15	2	South	2005	17" Monitor	$229.00	10	12/29/2010

Record: 1 of 96 No Filter Search

datos, si es necesario, para proveer toda la información que requiera. Imprima sus informes y los resultados de las consultas.

Mejora de la toma de decisiones: uso de Internet para localizar empleos que requieran conocimiento sobre sistemas de información

Habilidades de software: software basado en Internet
Habilidades de negocios: búsqueda de empleos

Visite los sitios Web de publicación de empleos como Monster.com o CareerBuilder.com. Invierta un tiempo en los sitios; analice empleos de contabilidad, finanzas, ventas, marketing y recursos humanos. Encuentre dos o tres descripciones de empleos que requieran cierto conocimiento sobre sistemas de información. ¿Qué conocimiento sobre sistemas de información requieren estos empleos? ¿Qué necesita hacer para prepararse para estos empleos? Escriba un informe de una o dos páginas en el que sintetice sus hallazgos.

Módulo de trayectorias de aprendizaje

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proporcionan contenido relevante a los temas que se cubrieron en este capítulo:

1. ¿Qué tan importante es la TI?
2. Los sistemas de información y su carrera profesional
3. La plataforma digital móvil emergente

Resumen de repaso

1. *¿Cómo transforman los sistemas de información a los negocios y cuál es su relación con la globalización?*

El correo electrónico, las conferencias en línea y los teléfonos celulares se han convertido en herramientas esenciales para realizar negocios. Los sistemas de información son la base de las cadenas de suministro de ritmo acelerado. Internet permite que muchas empresas compren, vendan, anuncien y soliciten retroalimentación de los clientes en línea. Las organizaciones están tratando de hacerse más competitivas y eficientes al habilitar con tecnología digital sus procesos de negocios básicos, para evolucionar y convertirse en empresas digitales. Internet ha estimulado la globalización al reducir en forma dramática los costos por producir, comprar y vender bienes a una escala global. Las tendencias de los nuevos sistemas de información incluyen la plataforma digital móvil emergente, el software en línea como un servicio y la computación en la nube.

2. *¿Por qué son los sistemas de información tan esenciales para operar y administrar un negocio en la actualidad?*

Los sistemas de información son uno de los fundamentos para realizar negocios en la actualidad. En muchas industrias, la supervivencia y la habilidad de lograr los objetivos de negocios estratégicos se dificultan sin un uso extensivo de la tecnología de la información. Hoy en día, las empresas utilizan sistemas de información para lograr seis objetivos principales: excelencia operacional; nuevos productos, servicios y modelos de negocios; intimidad con el cliente/proveedor; toma de decisiones mejorada; ventaja competitiva, y supervivencia diaria.

3. *¿Qué es exactamente un sistema de información? ¿Cómo funciona? ¿Cuáles son sus componentes de administración, organización y tecnología?*

Desde una perspectiva técnica, un sistema de información recolecta, almacena y disemina la información proveniente del entorno de la empresa y sus operaciones internas, para apoyar las funciones organizacionales y la toma de decisiones, la comunicación, la coordinación, el control, el análisis y la visualización. Los sistemas de información transforman los datos en bruto y los convierten en información útil a través de tres actividades básicas: entrada, procesamiento y salida.

Desde una perspectiva de negocios, un sistema de información provee una solución a un problema o desafío al que se enfrenta una empresa; además representa una combinación de los elementos de administración, organización y tecnología. La dimensión gerencial de los sistemas de información involucra aspectos tales como liderazgo, estrategia y comportamiento gerencial. La dimensión de tecnología consiste en hardware y software de computadora, tecnología de almacenamiento de datos y tecnología de redes/telecomunicaciones (incluyendo Internet). La dimensión organizacional de los sistemas de información involucra aspectos tales como la jerarquía de la organización, las especialidades funcionales, los procesos de negocios, la cultura y los grupos de interés político.

4. *¿Qué son los activos complementarios? ¿Por qué son esenciales para asegurar que los sistemas de información proporcionen un valor genuino para una organización?*

Para poder obtener un valor significativo de los sistemas de información, las empresas deben apoyar sus inversiones de tecnología con inversiones complementarias apropiadas en organizaciones y administración. Estos activos complementarios incluyen nuevos modelos y procesos de negocios, una cultura organizacional y comportamiento gerencial de apoyo, estándares de tecnología, regulaciones y leyes apropiadas. Es poco probable que las inversiones en nueva tecnología de la información produzcan altos rendimientos, a menos que las empresas realicen los cambios gerenciales y organizacionales apropiados para apoyar esa tecnología.

5. *¿Qué disciplinas académicas se utilizan para estudiar los sistemas de información? ¿Cómo contribuye cada una de ellas a una comprensión de los sistemas de información? ¿Qué es una perspectiva sociotécnica de sistemas?*

El estudio de los sistemas de información trata sobre los aspectos y perspectivas contribuidas por las disciplinas técnicas y del comportamiento. Las disciplinas que contribuyen a la metodología técnica y se enfocan tanto en modelos formales como en las capacidades de los sistemas son: informática, ciencia de la administración e investigación de operaciones. Las disciplinas que contribuyen a la metodología del comportamiento y se enfocan en el diseño, la implementación, administración e impacto comercial de los sistemas son: psicología, sociología y economía. Una vista sociotécnica de los sistemas considera las características tanto técnicas como sociales de los sistemas y las soluciones que representan el mejor ajuste entre ellas.

Términos clave

Activos complementarios, 27
Alfabetismo computacional, 17
Alfabetismo en los sistemas de información, 17
Capital organizacional y administrativo, 27
Cultura, 20
Datos, 15
Empresa digital, 11
Entrada, 16
Extranet, 21
Funciones de negocios, 18
Gerencia de nivel medio, 18
Gerencia de nivel superior, 18
Gerencia operacional, 18
Hardware de computadora, 20
Información, 15
Infraestructura de tecnología de la información (TI), 21
Internet, 21
Intranets, 21
Modelo de negocios, 13
Procesamiento, 16
Procesos de negocios, 11
Red, 21
Retroalimentación, 16
Salida, 16
Sistema de información, 15
Sistemas de información administrativa (MIS), 17
Software de computadora, 20
Tecnología de almacenamiento de datos, 20
Tecnología de la información (TI), 15
Tecnología de redes y telecomunicaciones, 20
Trabajadores de datos, 18
Trabajadores de producción o de servicio, 18
Trabajadores del conocimiento, 18
Vista sociotécnica, 30
World Wide Web, 21

Preguntas de repaso

1. ¿Cómo transforman los sistemas de información a los negocios y cuál es su relación con la globalización?
   - Describa cómo han cambiado los sistemas de información la forma en que operan los negocios, sus productos y sus servicios.
   - Identifique tres principales tendencias de los nuevos sistemas de información.
   - Describa las características de una empresa digital.
   - Describa los desafíos y oportunidades de la globalización en un mundo "plano".
2. ¿Por qué los sistemas de información son tan esenciales para operar y administrar un negocio en la actualidad?
   - Mencione y describa seis razones por las que los sistemas de información son tan importantes para los negocios en la actualidad.
3. ¿Qué es exactamente un sistema de información? ¿Cómo funciona? ¿Cuáles son sus componentes de administración, organización y tecnología?
   - Defina un sistema de información y describa las actividades que realiza.
   - Mencione y describa las dimensiones de organización, administración y tecnología de los sistemas de información.
   - Indique la diferencia entre datos e información, y entre alfabetismo en los sistemas de información y alfabetismo computacional.
   - Explique cómo se relacionan Internet y World Wide Web con los demás componentes de tecnología de los sistemas de información.
4. ¿Qué son los activos complementarios? ¿Por qué son esenciales para asegurar que los sistemas de información proporcionen un valor genuino para una organización?
   - Defina los activos complementarios y describa su relación con la tecnología de la información.
   - Describa los activos complementarios sociales, gerenciales y organizacionales requeridos para optimizar los rendimientos de las inversiones en tecnología de la información.
5. ¿Qué disciplinas académicas se utilizan para estudiar los sistemas de información? ¿Cómo contribuye cada una a una comprensión de los sistemas de información? ¿Qué es una perspectiva sociotécnica de sistemas?
   - Mencione y describa cada disciplina que contribuya con una metodología técnica para los sistemas de información.
   - Mencione y describa cada disciplina que contribuya con una metodología del comportamiento para los sistemas de información.
   - Describa la perspectiva sociotécnica sobre los sistemas de información.

Preguntas para debate

1. Los sistemas de información son demasiado importantes como para dejarlos a los especialistas de computación. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?
2. Si tuviera que establecer el sitio Web para otro equipo de béisbol de las Grandes Ligas, ¿con qué aspectos de administración, organización y tecnología se podría topar?
3. ¿Cuáles son algunos de los activos complementarios organizacionales, gerenciales y sociales que ayudan a que los sistemas de información de UPS sean tan exitosos?

Colaboración y trabajo en equipo: creación de un sitio Web para colaborar en equipo

Forme un equipo con tres o cuatro compañeros. Después utilice las herramientas en Google Sites y cree un sitio Web para su grupo. Tendrá que crear una cuenta de Google para el sitio y especificar los colaboradores (miembros de su equipo) que podrán acceder al sitio y realizar contribuciones. Asigne a su profesor como lector, de modo que esa persona pueda evaluar su trabajo. Asigne un nombre al sitio y seleccione un tema, realice los cambios que desee en cuanto a los colores y fuentes. Agregue herramientas para anuncios de proyectos y un almacén para documentos del equipo, referencias, ilustraciones, presentaciones electrónicas y páginas Web de interés. Puede agregar otras herramientas si lo desea. Use Google para crear un calendario para su equipo. Una vez que complete este ejercicio, podrá usar este sitio Web y el calendario para los demás proyectos de su grupo.

¿Cuál es el rumor sobre las redes eléctricas inteligentes?

CASO DE ESTUDIO

La infraestructura de electricidad existente en Estados Unidos es anticuada e ineficiente. Las compañías eléctricas proveen energía a los consumidores, pero la red eléctrica no ofrece información sobre la forma en que los consumidores utilizan esa energía, lo cual dificulta el proceso de desarrollar metodologías más eficientes para la distribución. Además, la red eléctrica actual ofrece pocas formas de manejar la potencia que proporcionan las fuentes alternativas de energía, que son componentes imprescindibles de la mayoría de los esfuerzos por hacernos "verdes". Le presentamos la red eléctrica inteligente.

Una red eléctrica inteligente lleva la electricidad de los proveedores a los consumidores mediante el uso de tecnología digital para ahorrar energía, reducir costos y aumentar la confiabilidad y transparencia. La red eléctrica inteligente permite que la información fluya de un lado a otro entre los proveedores de energía y cada uno de los hogares, para que tanto los consumidores como las compañías eléctricas puedan tomar decisiones más inteligentes en relación con el consumo y la producción de la energía. La información de las redes eléctricas inteligentes mostraría a las empresas de servicios públicos cuándo es necesario elevar los precios si la demanda es alta, y cuándo reducirlos si disminuye. Las redes eléctricas inteligentes también pueden ayudar a los consumidores a programar los dispositivos eléctricos que se utilizan mucho, como los sistemas de calefacción y aire acondicionado, para que reduzcan el consumo durante los tiempos de uso pico. Si se implementan a nivel nacional, los partidarios creen que las redes eléctricas inteligentes lograrían una reducción del 5 al 15 por ciento en el consumo de energía. Las redes eléctricas inteligentes están preparadas para cumplir con la necesidad máxima de electricidad, por lo que una caída en la demanda pico permitiría a las empresas de servicios públicos operar con plantas de energía menos costosas, con lo cual se reducirían los costos y la contaminación.

Otra ventaja de las redes eléctricas inteligentes es su habilidad para detectar las fuentes de los apagones con más rapidez y precisión, al nivel de cada casa individual. Con dicha información tan precisa, las empresas de servicios públicos podrán responder a los problemas de servicio con más rapidez y eficiencia.

Para administrar la información que fluye en estas redes eléctricas inteligentes se requiere tecnología: redes y conmutadores (switches) para la administración de la energía; sensores y dispositivos de monitoreo para rastrear el uso de energía y las tendencias de distribución; sistemas para proporcionar datos sobre el uso a los proveedores de energía y los consumidores; sistemas de comunicaciones para retransmitir los datos a lo largo de todo el sistema de suministro de energía; y sistemas enlazados a dispositivos programables para operarlos cuando la energía sea menos costosa.

Si los consumidores tuvieran indicadores en su hogar que les mostraran cuánta energía están consumiendo en un momento dado, además del precio de esa energía, sería más probable que frenaran su consumo para reducir los costos. Los termostatos y los dispositivos del hogar se podrían ajustar de manera automática, dependiendo del costo de la energía, e incluso podrían obtenerla de fuentes no tradicionales, como el panel solar en el techo de un vecino. En vez de que fluya de un pequeño número de plantas de energía, la red eléctrica inteligente hará que sea posible tener un sistema de energía distribuido. La electricidad fluirá de los hogares y los negocios hacia la red eléctrica, y éstos utilizarán la energía de las fuentes locales y lejanas. Además de aumentar la eficiencia de la energía, la conversión a redes eléctricas inteligentes junto con otras iniciativas de energía relacionadas podría crear hasta 370 000 empleos.

Esta es la razón por la cual los proyectos vanguardistas de redes eléctricas inteligentes tales como SmartGridCity en Boulder, Colorado, están atrayendo la atención. SmartGridCity representa una colaboración por parte de Xcel Energy Inc. y los residentes de Boulder para evaluar la viabilidad de las redes eléctricas inteligentes a una menor escala. Los participantes pueden verificar sus niveles de consumo de energía y sus costos en línea, y pronto podrán programar dispositivos domésticos a través de Web. Los clientes acceden a esta información y establecen tanto objetivos como lineamientos para el uso de energía en su hogar, a través de un portal Web. También tienen la opción de permitir que Xcel ajuste en forma remota sus termostatos durante periodos de alta demanda.

SmartGridCity también está tratando de convertir los hogares en "plantas de energía en miniatura" mediante el uso de paquetes de batería de energía solar que almacenan la energía como en los sistemas TiV o de grabación digital, para usarla después. Esto sirve como energía de respaldo para los hogares que utilizan los paquetes, pero Xcel también puede acceder a esa energía durante momentos de consumo pico para aliviar la carga en general. Xcel podrá ajustar los termostatos y calentadores de agua de forma remota, y tendrá mucha mejor información sobre el consumo de energía de sus clientes.

Bud Peterson, rector de la Universidad de Colorado en Boulder, y su esposa Val han trabajado con Xcel para convertir su hogar en la residencia prototipo para el proyecto SmartGridCity. Su hogar fue provisto de un sistema fotovoltaico de seis kilowatts sobre dos techos, cuatro termostatos controlados vía Web, un vehículo eléctrico híbrido enchufable (PHEV) Ford Escape y otras características de alta tecnología, compatibles con redes eléctricas inteligentes. Los empleados de Xcel pueden monitorear perio-

dos de alto consumo de energía así como la cantidad que utiliza el vehículo Escape de los Peterson en el camino.

Un tablero de control Digital en el hogar de los Peterson muestra la información de uso de energía en docenas de maneras distintas: consumo doméstico y producción en vivo, energía de respaldo almacenada, y la reducción en emisiones de carbono que se traducen en galones de gasolina y acres de árboles que se ahorran cada año. El tablero de control también permite a los Peterson programar los termostatos en su hogar para ajustar la temperatura por cuarto, hora del día y temporada. Como el proyecto empezó en la primavera de 2008, los Peterson han podido reducir su uso de electricidad a un tercio.

Xcel no está sola. Cientos de compañías de tecnología y casi todas las principales compañías eléctricas de servicio público ven las redes eléctricas inteligentes como la ola del futuro. El interés es de $3.4 mil millones en dinero de recuperación económica federal para la tecnología de redes eléctricas inteligentes, y va en aumento.

Duke Energy invirtió $35 millones en iniciativas con redes eléctricas inteligentes, en donde instaló 80 000 medidores inteligentes como parte de un proyecto piloto en Charlotte, Carolina del Norte, para ofrecer a los clientes comerciales y residenciales información al instante sobre su consumo de energía, así como datos sobre cuánto cuesta operar sus aparatos. Esto les ayuda a ahorrar dinero al frenar el uso durante las horas pico, cuando las tarifas son altas, o mediante el reemplazo de aparatos ineficientes. Ahora Duke planea invertir mil millones de dólares en sensores, medidores inteligentes y otras actualizaciones para una red eléctrica inteligente que da servicio a 700 000 clientes en Cincinnati.

Florida Power and Light tiene un presupuesto de $200 millones para medidores inteligentes que cubrirán 1 millón de hogares y negocios en el área de Miami, durante los próximos dos años. Center Point Energy, que da servicio a 2.2 millones de clientes en el área metropolitana de Houston, planea invertir $1 mil millones durante los próximos cinco años en una red eléctrica inteligente. Aunque los recibos eléctricos mensuales de los clientes residenciales serán $3.24 más altos, la compañía dice que los ahorros en energía compensarán por mucho esta cantidad. Pacific Gas & Electric, que distribuye energía para las partes Norte y Central de California, está en el proceso de instalar 10 millones de medidores inteligentes para mediados de 2012.

Google desarrolló un servicio Web gratuito llamado PowerMeter, para rastrear el uso de energía en línea en los hogares o negocios, a medida que se consume la energía. Espera que otras empresas construyan los dispositivos que suministren datos a PowerMeter.

Hay varios desafíos a los que se enfrentan los esfuerzos por implementar redes eléctricas inteligentes. La tarea de cambiar la infraestructura de nuestras redes eléctricas es abrumadora. Hay que instalar medidores de dos vías que permiten que la información fluya hacia y desde los hogares en un hogar o edificio que utilice energía eléctrica; en otras palabras, casi en todas partes. Otro de los desafíos es el de crear una interfaz intuitiva para el usuario final. Algunos participantes de SmartGridCity reportaron que el tablero de control que utilizaron para operar sus aparatos era demasiado confuso y complejo. Incluso Val Peterson admitió que, al principio, manejar la información sobre el uso de energía que se suministraba a través del portal Web de Xcel era un proceso intimidante.

La red eléctrica inteligente no será económica; el costo estimado es de alrededor de $75 mil millones. Los medidores cuestan entre $250 y $500 cada uno cuando vienen acompañados por nuevos sistemas de facturación de servicios públicos. ¿Quién va a pagar la factura? ¿Está dispuesto el consumidor promedio a pagar los costos iniciales por un sistema de red eléctrica inteligente y después responder de manera apropiada a las señales de los precios? Recibirán los consumidores y las compañías de servicios públicos la recompensa prometida si hacen el cambio a la tecnología de redes eléctricas inteligentes? ¿Acaso serían los "medidores inteligentes" demasiado intrusivos? ¿Los consumidores querían en realidad confiar a las compañías de energía la tarea de regular el uso de energía dentro de sus hogares? ¿Podría una red eléctrica altamente computarizada incrementar el riesgo de ciberataques?

Jack Oliphant, un jubilado que vive al norte de Houston en Spring, Texas, piensa que los $444 que deberá pagar a Center Point por un medidor inteligente no justifican el gasto. "No hay ningún misterio en cuanto a la forma en que podemos ahorrar energía", dice. "Hay que reducir el uso del aire acondicionado y apagar luces. No necesito que un costoso medidor haga eso". Otros han señalado distintos métodos menos costosos para reducir el consumo de energía. Marcel Hawiger, un abogado para The Utility Reform Network, un grupo de apoyo al consumidor en San Francisco, se declara a favor de expandir los programas existentes para el ciclado de aires acondicionados, en donde las empresas de servicios públicos pueden controlar los equipos de aire acondicionado de modo que tomen turnos para encenderse y apagarse, con lo cual se reducen las demandas en el sistema eléctrico. Tiene la creencia de que los controladores de aires acondicionados, que regulan los ajustes de temperatura y los compresores para reducir los costos de energía en general, proveen gran parte del beneficio de los medidores inteligentes a una fracción de su costo.

Los defensores del consumidor han jurado combatir las redes eléctricas inteligentes si aumentan de manera considerable las tarifas para los clientes que no puedan o no quieran usar portales Web ni permitir que las compañías eléctricas controlen los aspectos de sus aparatos eléctricos. También argumentan que las redes eléctricas inteligentes representan una intrusión al estilo Orwell en relación con los derechos de las personas para usar sus aparatos eléctricos según lo deseen, sin tener que divulgarlo a otras personas. Algunos funcionarios en California lanzaron una propuesta para exigir que todos los nuevos hogares tengan termostatos que se puedan ajustar a la forma remota, proposición que fue rechazada tajantemente debido a la preocupación de los críticos por la privacidad.

Las compañías eléctricas se oponen a perder dinero a medida que los individuos conservan más energía, lo cual crea una falta de incentivos para que cooperen con los esfuerzos de conservación como las redes eléctricas inteligentes. Mientras que las compañías de energía y las comunidades locales trabajan para establecer nuevas tecnologías y planes de precios, será necesario tener paciencia.

Fuentes: Rebecca Smith, "What Utilities Have Learned from Smart Meter Tests", *The Wall Street Journal*, 22 de febrero de 2010; "Smart Grid: & Reasons Why IT Matters", *CIO Insight*, 24 de marzo de 2010; Yuliya Chernova, "Getting Smart About Smart Meters", *The Wall Street Journal*, 10 de mayo de 2010; Bob Evans, "IT's Dark-Side Potential Seenin SmartGridCity Project", *Information Week*, 24 de marzo de 2009; Bob Violino, "No More Grid-Lock", *Information Week*, 16 de noviembre de 2009; K.C. Jones, "Smart Grids to Get Jolt from IT", *Information Week*, 23 de marzo de 2009; Rebecca Smith, "Smart Meter, Dumb Idea?" *The Wall Street Journal*, 27 de abril de 2009; Stephanie Simon, "The More Your Know…" *The Wall Street Journal*, 9 de febrero de 2009, y Mathew Wald y Miguel Helft, "Google Taking a Step into Power Metering", *The New York Times*, 10 de febrero de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué diferencia hay entre las redes eléctricas inteligentes y la infraestructura eléctrica actual en Estados Unidos?
2. ¿Qué aspectos de administración, organización y tecnología se deben considerar al desarrollar una red eléctrica inteligente?
3. ¿Qué desafío para el desarrollo de redes eléctricas inteligentes cree usted que es más probable que dificulte su desarrollo?
4. ¿Qué otras áreas de nuestra infraestructura podrían beneficiarse de las tecnologías "inteligentes"? Describa un ejemplo que no se menciona en el caso.
5. ¿Le gustaría que su hogar y su comunidad formaran parte de una red eléctrica inteligente? ¿Por qué sí o por qué no? Explique.

Capítulo 2

Comercio electrónico global y colaboración

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué son los procesos de negocios? ¿Cómo se relacionan con los sistemas de información?
2. ¿Cómo dan servicio los sistemas de información a los distintos grupos gerenciales en una empresa?
3. ¿Cómo es que los sistemas de información que enlazan a la empresa mejoran el desempeño organizacional?
4. ¿Por qué son tan importantes los sistemas de información para la colaboración y el trabajo en equipo, y qué tecnologías utilizan?
5. ¿Cuál es la función de los sistemas de información en una empresa?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Sesiones interactivas:

Domino's llama la atención con el rastreador de pizzas (Pizza Tracker)

Reuniones virtuales: gerencia inteligente

COPA AMÉRICA 2010: ESTADOS UNIDOS GANA CON LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

La organización BMW Oracle Racing ganó la 33a carrera de yates de la Copa América en Valencia, España, el 18 de febrero de 2010. El bote USA de BMW Oracle, respaldado por el multimillonario del software Larry Ellison, venció a Alinghi, el bote suizo apoyado por Ernesto Bertarelli, un suizo acaudalado. Siempre es un espectáculo cuando dos multimillonarios compiten cabeza a cabeza por el premio. Que es una gran cantidad de dinero, talento de nivel mundial y, en este caso, las mejores tecnologías y sistemas de información en el mundo. Al final, el bote USA de 114 pies ganó con facilidad las primeras dos carreras de una serie de tres, en donde alcanzó velocidades de más de 35 millas por hora, tres veces más rápido que el viento. En lo que respecta a los expertos, USA es el velero más veloz de la historia.

¿Y qué tipo de tecnología puede uno obtener por un velero de $300 millones? Empecemos por la estructura física: un trimarán de tres cascos, con 114 pies de longitud, creado a partir de fibra óptica moldeada en un formato descendiente de los botes polinesios con estabilizadores de más de 1 000 años de antigüedad. El casco es tan ligero que sólo se extiende seis pulgadas en el agua. Olvídese de un mástil tradicional (el poste que sostiene las velas) y también de las velas. Piense en el ala de un aeroplano de 233 pies, fabricada también de fibra de carbón que se alza sobre la cubierta del bote a 20 pisos de altura. En vez de velas de tela, piense en una tela aeronáutica elástica sobre un marco de fibra de carbón, controlado de manera hidráulica para asumir cualquier diseño que usted desee, algo así como la forma en que una prenda elástica se pega a los huesos del cuerpo. El resultado es un ala, no una vela, cuya figura se puede cambiar desde casi totalmente plana hasta muy curveada, tal y como el ala de un avión.

Para controlar este bote increíblemente delgado se requiere una colección mega rápida de cantidades masivas de datos, una administración de datos poderosa, un análisis de datos rápido en tiempo real, un proceso rápido de toma de decisiones y una medición inmediata de los resultados. En resumen, todas las tecnologías de la información que requiere una empresa de negocios moderna. Cuando existe la posibilidad de realizar todas estas tareas miles de veces en una hora, podemos incrementar el desempeño en forma gradual y tener una ventaja abrumadora sobre los oponentes que no cuentan con una TI tan eficiente el día de las carreras.

Para el bote USA, esto significó tener que usar 250 sensores en el ala, casco y timón para recopilar datos en tiempo real sobre presión, ángulos, cargas y tensiones para monitorear la efectividad de cada ajuste. Los sensores rastrean 4 000 variables, 10 veces por segundo, con lo cual producen 90 millones de puntos de datos por hora.

Para administrarlos todos se utiliza el software de gestión de datos Oracle Database 11g. Los datos se transfieren por medio inalámbrico a un buque nodriza que ejecuta Oracle 11g para un análisis casi en tiempo real mediante una familia de fórmulas (conocidas como fórmulas de predicción de velocidad) orientadas a comprender qué es lo que hace que el barco vaya rápido. Los gráficos de la presentación de Application Express de Oracle sintetizan los millones de puntos de datos y presentan a los manejadores del bote unos diagramas que muestran la información con sentido. Los datos también se envían al centro de datos de Oracle en Austin para un análisis más detallado. Mediante el uso de poderosas herramientas de análisis de datos, los manejadores del bote USA pudieron encontrar relaciones que nunca habían considerado antes. Durante años de práctica, desde el primer día hasta el día antes de la carrera, la tripulación de USA pudo graficar una mejora continua en el desempeño.



Todo esto significa que la "navegación" ha cambiado, tal vez debido a la TI. Cada miembro de la tripula-

ción utilizaba una pequeña computadora móvil de bolsillo en su muñeca para mostrar datos sobre las variables clave de desempeño personalizadas para las responsabilidades de esa persona, como el balance de carga en una cuerda específica o el desempeño aerodinámico actual de la vela tipo ala. En vez de observar las velas o el mar, hubo que capacitar a la tripulación para que navegaran como pilotos, observando instrumentos. El timonel se convirtió en un piloto, ya que observaba los datos que aparecían en sus lentes de sol, con un vistazo ocasional a la tripulación en cubierta, al estado del mar y a los competidores.

Los marineros profesionales y amateur de todo el mundo se preguntaron si la tecnología había transformado la navegación en algo más. El multimillonario ganador Larry Ellison establece las reglas para la siguiente carrera, y los blogs están especulando que buscará regresar a los botes más simples y tradicionales que necesitan navegar, no volar como aeroplanos. Aún así pocos creen en realidad que Ellison sacrificará una ventaja clave de TI en cuanto a la recolección de datos, análisis, presentación y toma de decisiones basadas en el desempeño.

Fuentes: Jeff Erickson, "Sailing Home with the Prize", *Oracle Magazine*, mayo/junio de 2010; www.america's cup.com, visitado el 21 de mayo de 2010; y www.bmworacleracing.com, visitado el 21 de mayo de 2010.

La experiencia del bote USA de BMW Oracle en la competencia de la Copa América 2010 ilustra qué tanto dependen las organizaciones actuales, incluso las que se encuentran en deportes tradicionales como la navegación, de los sistemas de información para mejorar su desempeño y seguir siendo competitivas. También muestra cuánta diferencia hacen los sistemas de información en cuanto a la habilidad de una organización para innovar, ejecutar y en el caso de las empresas de negocios, aumentar las ganancias.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este apartado. Los contendientes de la Copa América enfrentaron un reto y una oportunidad. Ambos se concentraron en la carrera de navegación más competitiva del mundo. Dotaron a sus tripulaciones con los mejores marineros del mundo. Sin embargo, la habilidad de navegar no era suficiente. Hubo oportunidades para mejorar el desempeño de los marineros al cambiar y refinar el diseño de los navíos competidores mediante el uso intenso de los sistemas de información para este fin.

Puesto que Oracle es uno de los principales proveedores de tecnología de la información en el mundo, esta empresa era ideal para usar la tecnología de información más avanzada con el fin de mejorar de manera continua el diseño y el desempeño del bote USA. No obstante, la tecnología de la información por sí sola no hubiera producido un bote ganador. El equipo de Oracle tuvo que revisar muchos de los procesos y procedimientos utilizados en la navegación para sacar provecho de la tecnología, incluyendo el hecho de capacitar a los marineros experimentados para que trabajaran más como pilotos, con instrumentos y sensores de alta tecnología. Oracle ganó la Copa América porque aprendió a aplicar la nueva tecnología para mejorar los procesos de diseñar y navegar un velero competitivo.



2.1 PROCESOS DE NEGOCIOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Para poder operar, las empresas deben lidiar con muchas piezas distintas de información sobre proveedores, clientes, empleados, facturas, pagos, y desde luego con sus productos y servicios. Deben organizar actividades de trabajo que utilicen esta información para operar de manera eficiente y mejorar el desempeño en general de la empresa. Los sistemas de información hacen posible que las empresas administren toda su información, tomen mejores decisiones y mejoren la ejecución de sus procesos de negocios.

PROCESOS DE NEGOCIOS

Los procesos de negocios, que introdujimos en el capítulo 1, se refieren a la forma en que se organiza, coordina y enfoca el trabajo para producir un producto o servicio valioso. Los procesos de negocios son el conjunto de actividades requeridas para crear un producto o servicio. Estas actividades se apoyan mediante flujos de material, información y conocimiento entre los participantes en los procesos de negocios. Los procesos de negocios también se refieren a las formas únicas en que las organizaciones coordinan el trabajo, la información y el conocimiento, y cómo la gerencia elije coordinar el trabajo.

En mayor grado, el desempeño de una empresa depende de qué tan bien están diseñados y coordinados sus procesos de negocios, los cuales pueden ser una fuente de solidez competitiva si le permiten innovar o desempeñarse mejor que sus rivales. Los procesos de negocios también pueden ser desventajas si se basan en formas obsoletas de trabajar que impidan la capacidad de respuesta a la eficiencia. El caso de apertura del capítulo que describe los procesos utilizados para navegar el bote ganador de la Copa América 2010 ilustra estos puntos, al igual que muchos de los otros casos en este libro.

Podemos ver a toda empresa como un conjunto de procesos de negocios, algunos de los cuales forman parte de procesos más grandes que abarcan más actividades. Por ejemplo, diseñar un nuevo modelo de velero, fabricar componentes, ensamblar el bote terminado y revisar tanto el diseño como la construcción son procesos que forman parte del procedimiento de producción general. Muchos procesos de negocios están enlazados con un área funcional específica. Por ejemplo, la función de ventas y marketing es responsable de identificar a los clientes y la función de recursos humanos de contratar empleados. La tabla 2-1 describe algunos procedimientos comunes de negocios para cada una de las áreas funcionales de una empresa.

TABLA 2-1 EJEMPLOS DE PROCESOS DE NEGOCIOS FUNCIONALES

ÁREA FUNCIONAL	PROCESOS DE NEGOCIOS
Manufactura y producción	Ensamblar el producto Verificar la calidad Producir listas de materiales
Ventas y marketing	Identificar a los clientes Hacer que los clientes estén conscientes del producto Vender el producto
Finanzas y contabilidad	Pagar a los acreedores Crear estados financieros Administrar cuentas de efectivo
Recursos humanos	Contratar empleados Evaluar el desempeño laboral de los empleados Inscribir a los empleados en planes de beneficios

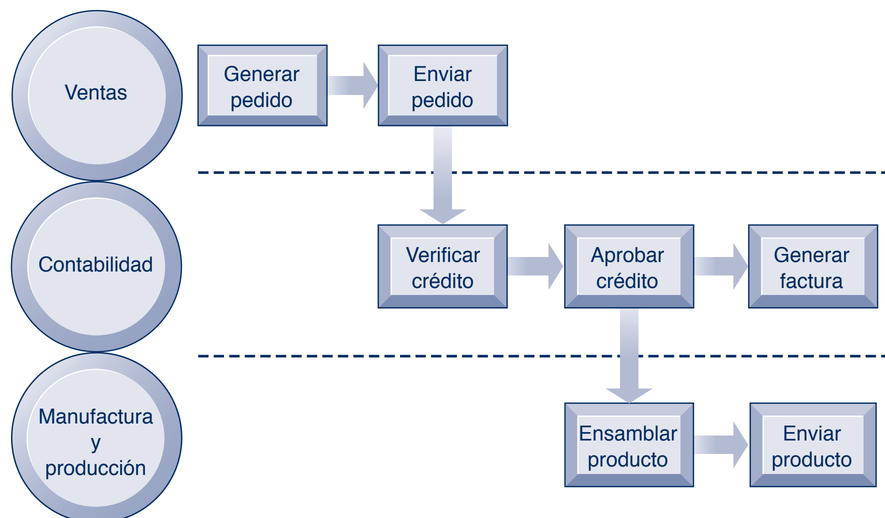
Otros procesos de negocios cruzan muchas áreas funcionales distintas y requieren de una coordinación entre los departamentos. Por ejemplo, considere el proceso de negocios aparentemente simple de cumplir el pedido de un cliente (vea la figura 2-1). Al principio, el departamento de ventas recibe un pedido. El cual pasa primero a contabilidad para asegurar que el cliente pueda pagarlo, ya sea mediante una verificación de crédito o una solicitud de pago inmediato antes del envío. Una vez que se establece el crédito del cliente, el departamento de producción extrae el artículo del inventario o lo elabora. Después el producto se envía (y para esto tal vez haya que trabajar con una empresa de logística, como UPS o FedEx). El departamento de contabilidad genera un recibo o factura y se emite un aviso al cliente para indicarle que la mercancía se ha enviado. El departamento de ventas recibe la notificación del envío y se prepara para dar soporte al cliente, ya sea contestando llamadas o dando seguimiento a las reclamaciones de garantía.

Lo que en un principio parece un proceso simple, cumplir un pedido, resulta ser una serie bastante complicada de procesos de negocios que requieren la coordinación estrecha de los principales grupos funcionales en una empresa. Lo que es más, para desempeñar con eficiencia todos estos pasos en el proceso de cumplimiento del pedido se requiere una gran cantidad de información, la cual debe fluir con rapidez, tanto dentro de la empresa desde un encargado de tomar decisiones a otro; con los socios de negocios, como las empresas de entrega; y con el cliente. Los sistemas de información basados en computadora hacen esto posible.

CÓMO MEJORA LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN LOS PROCESOS DE NEGOCIOS

¿Cómo exactamente es que los sistemas de información mejoran a los procesos de negocios? Los sistemas de información automatizan muchos de los pasos en los procesos de negocios que antes se realizaban en forma manual, como verificar el crédito de un cliente o generar una factura y una orden de envío. No obstante, en la actualidad, la tecnología de la información puede hacer mucho más. La nueva tecnología puede incluso cambiar el flujo de la información, con lo cual es posible que muchas más personas tengan acceso a la información y la compartan, para reemplazar los pasos secuen-

FIGURA 2-1 EL PROCESO DE CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS



Para cumplir el pedido de un cliente se requiere un conjunto complejo de pasos que exigen la estrecha coordinación de las funciones de ventas, contabilidad y manufactura.

ciales con tareas que se pueden realizar en forma simultánea y mediante la eliminación de los retardos en la toma de decisiones. La nueva tecnología de la información cambia con frecuencia la forma en que funciona una empresa y apoya los modelos de negocios totalmente nuevos. Descargar un libro electrónico Kindle de Amazon, comprar una computadora en línea en Best Buy y bajar una pista musical de iTunes son procesos nuevos de negocios que se basan en modelos recientes, que serían inconcebibles sin la tecnología actual de la información.

Esta es la razón por la cual es tan importante poner mucha atención a los procesos de negocios, tanto en su curso de sistemas de información como en su futura carrera profesional. Mediante el análisis de los procesos de negocios, usted puede comprender con mucha claridad la forma en que realmente funciona una empresa. Además, al analizar los procesos de negocios, también empezará a comprender cómo puede cambiar la empresa al mejorar sus procedimientos para hacerla más eficiente o efectiva. En este libro examinaremos los procesos de negocios con una perspectiva para comprender cómo se podrían mejorar mediante el uso de tecnología de la información para obtener un mejor nivel de eficiencia, innovación y servicio al cliente.

2.2 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Ahora que comprende los procesos de negocios, es tiempo de analizar con más detalle la forma en que los sistemas de información dan soporte a dichos procesos en una empresa. Puesto que hay distintos intereses, especialidades y niveles en una organización, hay distintos tipos de sistemas. Ningún sistema individual puede proveer toda la información que necesita una organización.

Una organización de negocios típica tiene sistemas que dan soporte a los procesos de cada una de las principales funciones de negocios: sistemas para ventas y marketing, manufactura y producción, finanzas y contabilidad, y recursos humanos. Encontrará ejemplos de sistemas para cada una de estas funciones de negocios en las Trayectorias de aprendizaje de este capítulo. Los sistemas funcionales que operan de manera independiente unos de otros se están convirtiendo en una cosa del pasado, ya que no pueden compartir información con facilidad para dar soporte a los procesos de negocios multifuncionales. Muchos se han sustituido con sistemas multifuncionales de gran escala que integran las actividades de los procesos de negocios y las unidades organizacionales relacionadas. Más adelante en esta sección describiremos estas aplicaciones.

Una empresa común también tiene distintos sistemas que dan soporte a las necesidades de toma de decisiones de cada uno de los principales grupos administrativos que describimos en el capítulo 1. La gerencia operacional, la gerencia de nivel medio y la gerencia de nivel superior utilizan sistemas para dar soporte a las decisiones que deben tomar para operar la compañía. Veamos estos sistemas y los tipos de decisiones que soportan.

SISTEMAS PARA DISTINTOS GRUPOS GERENCIALES

Una empresa de negocios tiene sistemas para dar soporte a los distintos grupos de niveles de administración. Estos sistemas incluyen sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), sistemas de información gerencial (MIS), sistemas de soporte de decisiones (DSS) y sistemas para inteligencia de negocios (BIS).

Sistemas de procesamiento de transacciones

Los gerentes operacionales necesitan sistemas que lleven el registro de las actividades y transacciones elementales de la organización, como ventas, recibos, depósitos en efectivo, nóminas, decisiones de créditos y el flujo de materiales en una fábrica. Los **Sistemas de Procesamiento de Transacciones (TPS)** proveen este tipo de información.

Un sistema de procesamiento de transacciones es un sistema computarizado que efectúa y registra las transacciones diarias de rutina necesarias para realizar negocios, como introducir pedidos de ventas, reservaciones de hoteles, nómina, registro de empleados y envíos.

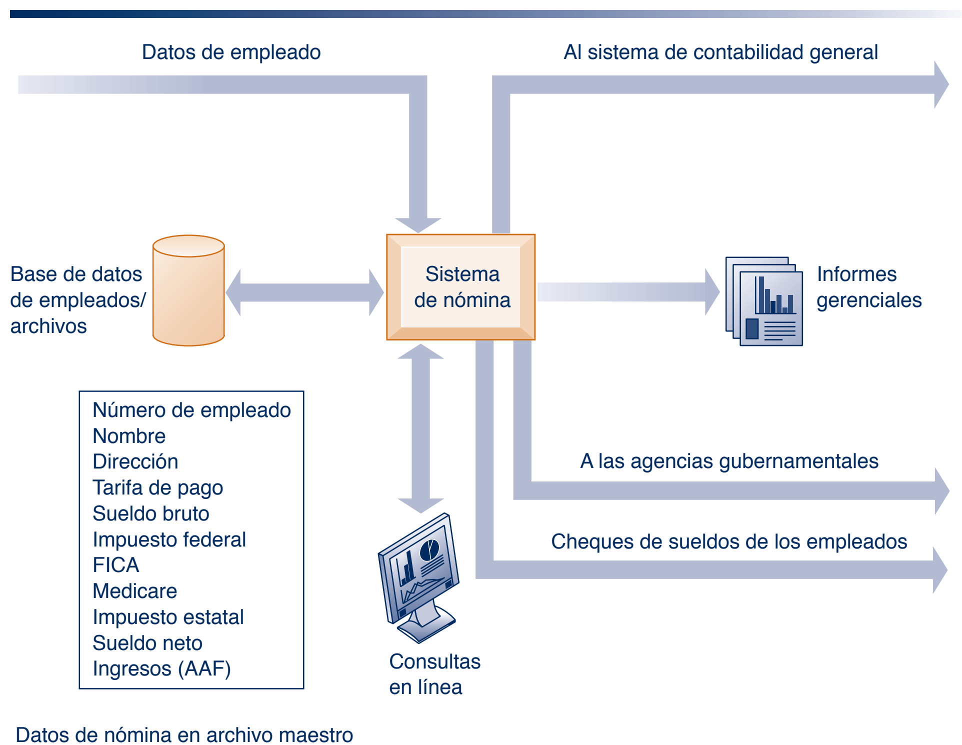
El principal propósito de los sistemas en este nivel es responder a las preguntas de rutina y rastrear el flujo de transacciones por toda la organización. ¿Cuántas piezas están en el inventario? ¿Qué ocurrió con el pago del Sr. Smith? Para responder a estos tipos de preguntas, por lo general la información debe estar fácilmente disponible, actualizada y precisa.

En el nivel operacional, las tareas, recursos y metas están predefinidos y muy estructurados. Por ejemplo, la decisión de otorgar crédito a un cliente la realiza un supervisor de nivel inferior, de acuerdo con ciertos criterios predefinidos. Todo lo que se debe determinar es si el cliente cumple o no con los criterios.

La figura 2-2 ilustra un TPS para el procesamiento de nóminas. Un sistema de nóminas mantiene el registro del dinero que se paga a los empleados. Una hoja de asistencia de trabajadores con el nombre, número de seguro social y número de horas laboradas por semana de cada empleado representa una sola transacción para el sistema. Una vez introducida esta transacción, actualiza su archivo maestro (o base de datos; vea el capítulo 6), que mantiene de manera permanente la información de los empleados para la organización. Los datos en el sistema se combinan en distintas maneras para crear informes de interés para la gerencia y las agencias gubernamentales, y para enviar los cheques del sueldo de los empleados.

Los gerentes necesitan el TPS para supervisar el estado de las operaciones internas y las relaciones de la empresa con el entorno externo. Los TPS también son importantes productores de información para los otros sistemas y funciones de negocios. Por ejemplo, el sistema de nómina que se ilustra en la figura 2-2 junto con otro TPS de contabilidad, suministra datos al sistema de contabilidad general de la compañía, el cual es res-

FIGURA 2-2 UN TPS DE NÓMINA



Un TPS para el procesamiento de nómina captura los datos de las transacciones de pago de los empleados (como una hoja de asistencia). Las salidas del sistema incluyen informes en línea e impresos para la gerencia, además de los cheques del sueldo de los empleados.

ponsable de mantener los registros de ingresos y gastos de la empresa, y de producir informes como estados de ingresos y hojas de balance. También suministra los datos del historial de pagos de los empleados para el cálculo del seguro, pensión y otros beneficios para la función de recursos humanos de la empresa, además de los datos sobre los pagos de los empleados para las agencias gubernamentales, como el Servicio Interno de Ingresos (IRS) y la Administración del seguro social.

A menudo los sistemas de procesamiento de transacciones son tan fundamentales para una empresa que, si fallan por unas horas, pueden provocar su desaparición y tal vez la de otras empresas enlazadas. ¡Imagine qué ocurriría con UPS si su sistema de rastreo de paquetes no estuviera funcionando! ¿Qué harían las aerolíneas sin sus sistemas de reservaciones computarizados?

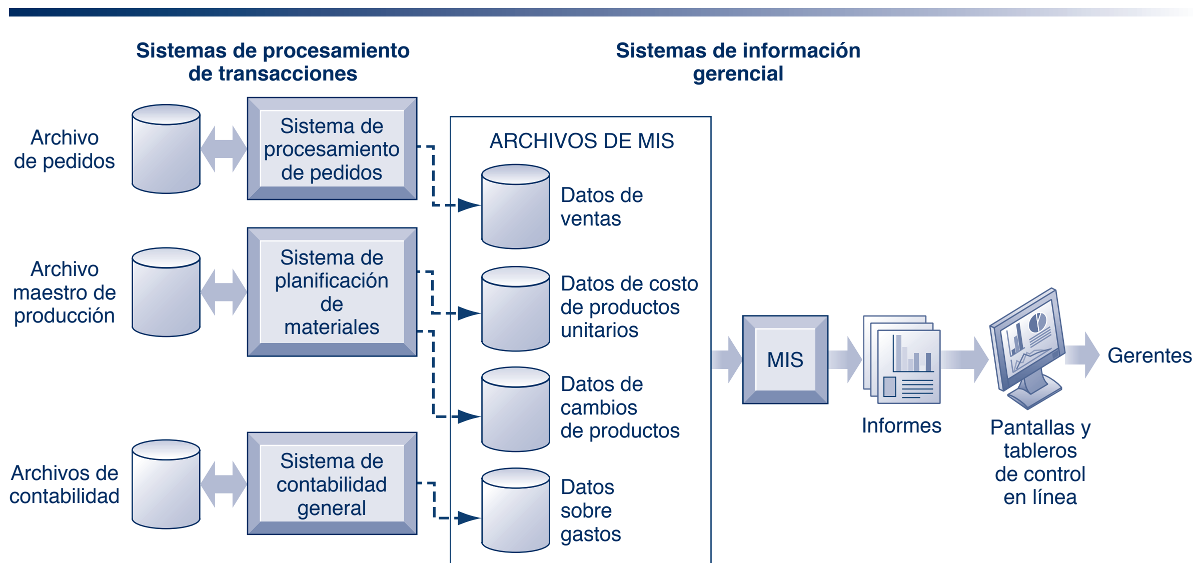
Sistemas de información gerencial para el soporte de decisiones

La gerencia de nivel medio necesita sistemas para ayudar con las actividades de monitoreo, control, toma de decisiones y administrativas. El principal problema con el que tratan dichos sistemas es este: ¿funcionan bien las cosas?

En el capítulo 1 definimos los sistemas de información gerencial como el estudio de los sistemas de información en los negocios y la administración. El término **sistemas de información gerencial (MIS)** también designa una categoría específica de sistemas de información que dan servicio a la gerencia de nivel medio. Los MIS proveen a los gerentes de este nivel reportes sobre el desempeño actual de la organización. Esta información se utiliza para supervisar y controlar la empresa, además de predecir su desempeño en el futuro.

Los MIS sintetizan e informan sobre las operaciones básicas de la compañía mediante el uso de datos suministrados por los sistemas de procesamiento de transacciones. Los datos básicos de las negociaciones que proporcionan los Sistemas de Protección de Alertas (TPWS) se comprimen y, por lo general, se presentan en informes que se producen en un itinerario regular. En la actualidad, muchos de estos reportes se entregan en línea. La figura 2-3 muestra cómo un MIS típico transforma los datos a nivel de transacción que provienen del procesamiento de pedidos, la producción y la contabilidad, en

FIGURA 2-3 CÓMO OBTIENEN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL SUS DATOS DE LOS TPS DE LA ORGANIZACIÓN



En el sistema que se ilustra en este diagrama, tres TPS suministran datos de transacciones sintetizados al sistema de informes del MIS al final del periodo de tiempo. Los gerentes obtienen acceso a los datos de la organización por medio del MIS, el cual les provee los informes apropiados.

archivos de MIS que se utilizan para proveer informes a los gerentes. La figura 2-4 muestra un ejemplo de un informe de este sistema.

Los MIS dan servicio a los gerentes que se interesan principalmente en los resultados semanales, mensuales y anuales. Por lo general estos sistemas responden a las preguntas de rutina que se especifican por adelantado y tienen un procedimiento predefinido para contestarlas. Por ejemplo, los informes del MIS podrían hacer una lista de las libras totales de lechuga que se utilizaron en este trimestre en una cadena de comida rápida o, como se ilustra en la figura 2-4, comparar las cifras de ventas anuales totales de productos específicos para objetivos planeados. En general, estos sistemas no son flexibles y tienen poca capacidad analítica. La mayoría de los MIS usan rutinas simples, como resúmenes y comparaciones, a diferencia de los sofisticados modelos matemáticos o las técnicas estadísticas.

En contraste, los **sistemas de soporte de decisiones (DSS)** brindan apoyo a la toma de decisiones que no es rutinaria. Se enfocan en problemas que son únicos y cambian con rapidez, para los cuales el proceso para llegar a una solución tal vez no esté por completo predefinido de antemano. Tratan de responder a preguntas como éstas: ¿Cuál sería el impacto en los itinerarios de producción si se duplicaran las ventas en el mes de diciembre? ¿Qué ocurriría con nuestro rendimiento sobre la inversión si se retrasara el itinerario de una fábrica por seis meses?

Aunque los DSS usan información interna de los TPS y MIS, a menudo obtienen datos de fuentes externas, como los precios actuales de las acciones o los de productos de los competidores. Estos sistemas usan una variedad de modelos para analizar los datos y están diseñados de modo que los usuarios puedan trabajar con ellos de manera directa.

Un DSS interesante, pequeño pero poderoso, es el sistema de estimación de viaje de la subsidiaria de una gran compañía de metales estadounidense, que existe en esencia para transportar cargas a granel de carbón, aceite, minerales y productos terminados para su empresa matriz. La empresa posee varios buques, contrata otros y hace ofertas para obtener convenios de embarques en el mercado abierto para transportar carga en general. Un sistema de estimación de viajes calcula los detalles financieros y técnicos de cada traslado. Los cálculos financieros incluyen los costos de envío/tiempo (combustible, mano de obra, capital), las tarifas de flete para los diversos tipos de cargamento y los gastos de los puertos. Los detalles técnicos incluyen una multitud de factores, como la capacidad de carga de los buques, la velocidad, las distancias entre los puertos, el consumo de combustible y agua, y los patrones de carga (ubicación del cargamento para los distintos puertos).

FIGURA 2-4 **INFORME DE EJEMPLO DE UN MIS**

Ventas consolidadas de la corporación de productos para el consumidor
por producto y por región de ventas: 2011

CÓDIGO DE PRODUCTO	DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO	REGIÓN DE VENTAS	VENTAS ACTUALES	PLANEADAS	ACTUALES *versus* PLANEADAS
4469	Limpiador de alfombras	Noreste	4 066 700	4 800 000	0.85
		Sur	3 778 112	3 750 000	1.01
		Medio oeste	4 867 001	4 600 000	1.06
		Oeste	4 003 440	4 400 000	0.91
	TOTAL		16 715 253	17 550 000	0.95
5674	Aromatizante de cuartos	Noreste	3 676 700	3 900 000	0.94
		Sur	5 608 112	4 700 000	1.19
		Medio oeste	4 711 001	4 200 000	1.12
		Oeste	4 563 440	4 900 000	0.93
	TOTAL		18 559 253	17 700 000	1.05

Este informe, que muestra los datos consolidados de ventas anuales, lo produjo el MIS de la figura 2-3.

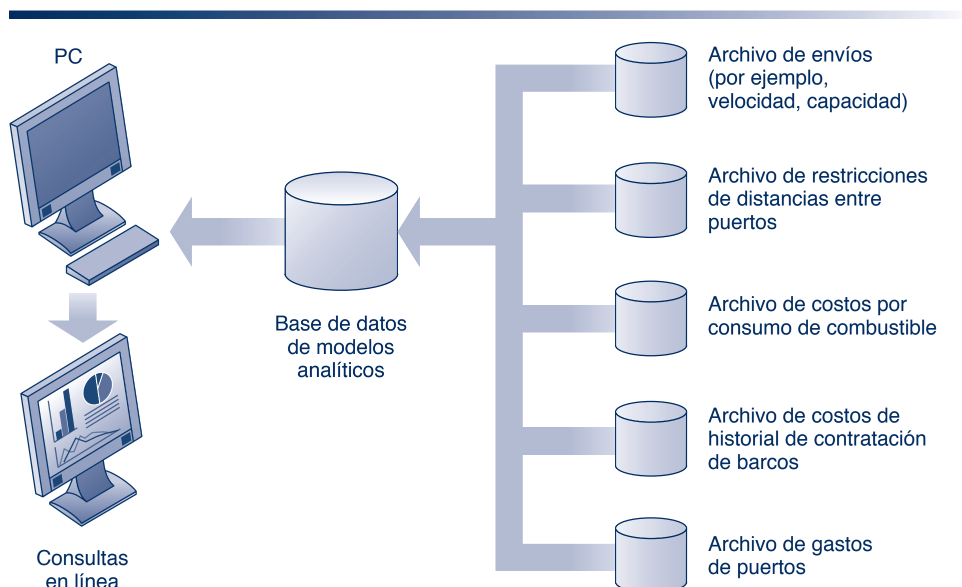
El sistema puede responder a preguntas tales como ésta: dado el itinerario de entrega de un cliente y una tarifa de flete ofrecida, ¿qué buque se debe asignar y a qué tarifa para maximizar las ganancias? ¿Cuál es la velocidad óptima a la que un buque específico puede aumentar su utilidad sin dejar de cumplir con su itinerario de entrega? ¿Cuál es el patrón ideal de carga para un barco destinado a la Costa Oeste de Estados Unidos, proveniente de Malasia? La figura 2-5 ilustra el DSS que se creó para esta compañía. El sistema opera sobre una computadora personal de escritorio y provee un sistema de menús que facilitan a los usuarios los procesos de introducir los datos u obtener información.

El DSS de estimación de viajes que acabamos de describir se basa mucho en los modelos. Otros sistemas que dan soporte a la toma de decisiones que no son de rutina son más orientados a los datos, puesto que se enfocan en extraer información útil de grandes cantidades de datos. Por ejemplo, Intrawest (el operador de esquí más grande en Norteamérica) recolecta y almacena grandes cantidades de datos de los clientes que provienen de su sitio Web, call centers, reservaciones de habitaciones, esquelas de esquí y tiendas de renta de equipo para esquí. Utiliza software especial para analizar estos datos y determinar el valor, el potencial de ingresos y la lealtad de cada cliente, de modo que los gerentes puedan tomar mejores decisiones sobre cómo dirigir sus programas de marketing. El sistema segmenta a los clientes en siete categorías con base en las necesidades, actitudes y comportamientos, que varían desde "expertos apasionados" hasta "vacacionistas familiares orientados al valor". Después la compañía envía clips de video por correo electrónico que llaman la atención de cada segmento para fomentar más visitas a sus centros vacacionales.

Todos los sistemas gerenciales que acabamos de describir son sistemas para inteligencia de negocios (BIS). La **inteligencia de negocios** es un término contemporáneo que se refiere a los datos y herramientas de software para organizar, analizar y proveer acceso a la información para ayudar a los gerentes y demás usuarios empresariales a tomar decisiones más documentadas. En los capítulos 6 y 12 encontrará más instrucción sobre la inteligencia de negocios.

Las aplicaciones de inteligencia de negocios no se limitan a los gerentes de nivel medio; se pueden encontrar en todos los niveles de la organización, como los sistemas para la gerencia de nivel superior. Los gerentes de nivel alto necesitan sistemas que lidien con los aspectos estratégicos y las tendencias a largo plazo, tanto en la empresa

FIGURA 2-5 SISTEMA DE SOPORTE DE DECISIONES PARA LA ESTIMACIÓN DE VIAJES



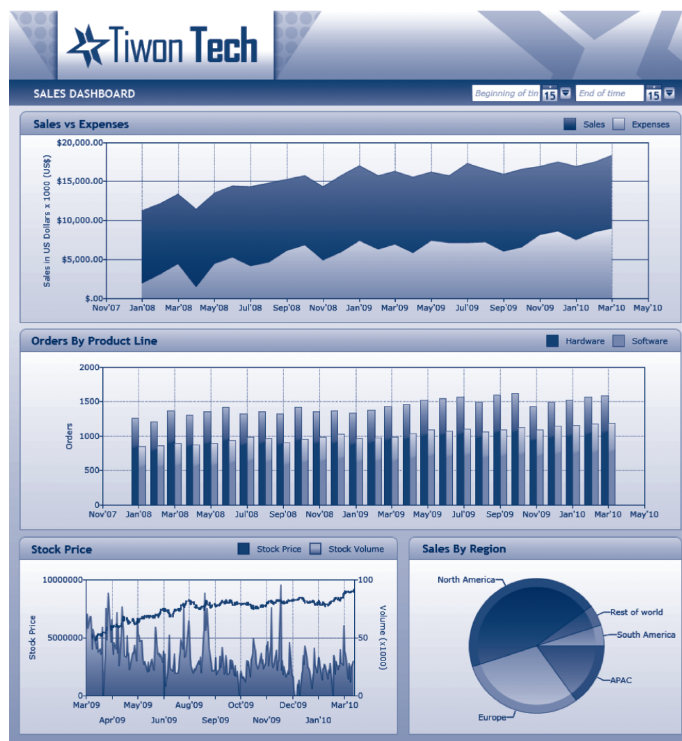
Este DSS opera en una PC poderosa. Los gerentes que deben desarrollar ofertas para los contratos de embarques lo utilizan a diario.

como en el entorno externo. Se enfocan en preguntas como éstas: ¿Cuáles serán los niveles de empleo en cinco años? ¿Cuáles son las tendencias de costos de la industria a largo plazo, y en qué posición se encuentra nuestra empresa? ¿Qué productos debemos estar fabricando en cinco años? ¿Qué nuevas adquisiciones nos protegerían de las oscilaciones cíclicas de los negocios?

Los **sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS)** ayudan a la gerencia de nivel superior a tomar estas resoluciones. Se encargan de las decisiones no rutinarias que requieren de juicio, evaluación y perspectiva, debido a que no hay un procedimiento acordado de antemano para llegar a una solución. Los ESS presentan gráficos y datos de muchas fuentes a través de una interfaz sencilla de manejar para los gerentes de nivel superior. A menudo la información se ofrece a los altos ejecutivos por medio de un **portal**, el cual utiliza una interfaz Web para presentar contenido de negocios personalizado e integrado. En el capítulo 11 aprenderá más sobre otras aplicaciones de los portales.

Los ESS están diseñados para incorporar datos sobre eventos externos, como leyes fiscales o competidores nuevos, pero también obtienen información sintetizada proveniente de sistemas MIS y DSS. Filtran, comprimen y rastrean datos críticos, para mostrar la información de mayor importancia a los gerentes de nivel superior. Dichos sistemas incluyen cada vez en mayor grado los análisis de inteligencia de negocios para analizar tendencias, realizar pronósticos y "desglosar" los datos para obtener mayores niveles de detalle.

Por ejemplo, el CEO de Leiner Health Products, uno de los fabricantes más grandes de vitaminas y suplementos de marcas privadas en Estados Unidos, tiene un ESS que provee en su escritorio una vista minuto a minuto del desempeño financiero de la empresa, medido en base al capital circulante, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, flujo de efectivo e inventario. La información se presenta en forma de un **tablero de control digital**, el cual muestra en una sola pantalla gráficos y diagramas de los indicadores clave del desempeño para administrar una compañía. Los tableros de control digitales se están convirtiendo en una herramienta cada vez más popular para los encargados de tomar decisiones gerenciales.



El tablero de control digital de Dundas Data Visualization ofrece información exhaustiva y precisa para la toma de decisiones. La vista general gráfica de los indicadores clave del desempeño ayuda a los gerentes a detectar con rapidez áreas que necesitan atención.

La Sesión interactiva sobre las organizaciones describe ejemplos reales de varios tipos de sistemas que acabamos de describir y que se utilizan en una exitosa cadena de comida rápida. Observe los tipos de sistemas que se ilustran en este caso y el papel que llevan a cabo para mejorar el desempeño y la competitividad de negocios.

SISTEMAS PARA ENLAZAR LA EMPRESA

Al repasar todos los distintos tipos de sistemas que acabamos de explicar, tal vez se pregunte cómo es que una empresa puede administrar toda la información en estos distintos sistemas. Quizás se pregunte también qué tan costoso sea mantener tantos sistemas diferentes. Y podría incluso preguntarse cómo es que todos estos sistemas comparten la información y cómo pueden tanto los gerentes como los empleados coordinar su trabajo. De hecho, todas estas preguntas son importantes para las empresas en la actualidad.

Aplicaciones empresariales

Lograr que todos los distintos tipos de sistemas en una compañía trabajen en conjunto ha demostrado ser un gran desafío. Por lo general, las corporaciones se ensamblan por medio del crecimiento "orgánico" normal y también por medio de la adquisición de empresas más pequeñas. Después de cierto tiempo, las corporaciones terminan con una colección de sistemas, la mayoría de ellos antiguos, y se enfrentan al desafío de hacer que todos se comuniquen entre sí y trabajen juntos como un sistema corporativo. Existen varias soluciones a este problema.

Una solución es implementar **aplicaciones empresariales**: sistemas que abarcan áreas funcionales, se enfocan en ejecutar procesos de negocios a través de la empresa comercial e incluyen todos los niveles gerenciales. Las aplicaciones empresariales ayudan a los negocios a ser más flexibles y productivos, al coordinar sus procesos de negocios más de cerca e integrar grupos de procesos, de modo que se enfoquen en la administración eficiente de los recursos y en el servicio al cliente.

Existen cuatro aplicaciones empresariales importantes: sistemas empresariales, sistemas de administración de la cadena de suministro, sistemas de administración de las relaciones con los clientes y sistemas de administración del conocimiento. Cada una de estas aplicaciones empresariales integra un conjunto relacionado de funciones y procesos de negocios para mejorar el desempeño de la organización como un todo. La figura 2-6 muestra que la arquitectura para estas aplicaciones empresariales abarca procesos que cubren toda la compañía y, en ciertos casos, se extienden más allá de la organización hacia los clientes, proveedores y otros socios de negocios clave.

Sistemas empresariales Las empresas usan **sistemas empresariales**, también conocidos como sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), para integrar los procesos de negocios en manufactura y producción, finanzas y contabilidad, ventas y marketing, y recursos humanos en un solo sistema de software. La información que antes se fragmentaba en muchos sistemas distintos ahora se guarda en un solo almacén de datos exhaustivo, en donde se puede utilizar por muchas partes distintas de la empresa.

Por ejemplo, cuando un cliente coloca un pedido, los datos del mismo fluyen de manera automática a otras partes de la empresa que se ven afectadas por esta información. La transacción del pedido avisa al almacén para que recoja los productos ordenados y programe su envío; el cual reporta a la fábrica para que reabastezca lo que se haya agotado. El departamento de contabilidad recibe una notificación para enviar al cliente una factura. Los representantes de servicio al cliente rastrean el progreso del pedido durante cada paso para avisar a los consumidores sobre el estado de sus pedidos. Los gerentes pueden usar la información a nivel empresarial para tomar decisiones más precisas y oportunas en cuanto a las operaciones diarias y la planificación a largo plazo.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

DOMINO'S LLAMA LA ATENCIÓN CON EL RASTREADOR DE PIZZAS (PIZZA TRACKER)

Al tratarse de pizza, todos tienen una opinión. Algunos pensamos que nuestra pizza actual es perfecta así como está. Otros tienen una pizzería favorita que no tiene comparación. Y muchos amantes de la pizza en Estados Unidos acordaron hace poco que la pizza de Domino's de entrega a domicilio era una de las peores. El mercado de entrega a domicilio para las cadenas de pizzerías en Estados Unidos genera cerca de $15 mil millones al año. Domino's, que posee la participación más grande en el mercado de entrega a domicilio de todas las cadenas de pizzerías en Estados Unidos, está buscando formas de innovar mediante la puesta a punto de sus sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) en las tiendas y al ofrecer otros servicios útiles para los clientes, como su Pizza Tracker. Y lo que es más importante, Domino's está haciendo su mejor esfuerzo por cambiar su reputación de mala calidad al mejorar de manera radical sus ingredientes y la frescura de sus productos. Los críticos creen que la empresa mejoró de manera considerable la calidad de su pizza y el servicio al cliente en 2010.

Domino's fue fundada en 1960 por Tom Monaghan y su hermano James, cuando compraron una sola pizzería en Ypsilanti, Michigan. La compañía empezó a crecer con lentitud y, para 1978, Domino´s tenía 200 tiendas. En la actualidad, la empresa tiene sus oficinas generales en Ann Arbor, Michigan y opera casi 9 000 tiendas ubicadas en los 50 estados de Estados Unidos. y en todo el mundo, en 60 mercados internacionales. En 2009, Domino's generó $1.5 mil millones en ventas y obtuvo $80 millones de utilidad.

Domino's forma parte de una encarnizada batalla entre las cadenas de pizzerías con futuro prometedor, entre ellas Pizza Hut, Papa John's y Little Caesar. Pizza Hut es la única cadena más grande que Domino's en Estados Unidos, pero cada una de las cuatro tiene una participación considerable en el mercado. Domino's también compite con las pizzerías locales en todo el territorio de Estados Unidos. Para ganar una ventaja competitiva, Domino's necesita ofrecer un excelente servicio al cliente y, lo que es más importante, una buena pizza. Pero también se beneficia de los sistemas de información con alto grado de efectividad.

El sistema de punto de venta propietario de Domino's, conocido como Pulse, es un activo importante para mantener las funciones gerenciales consistentes y eficaces en cada uno de sus restaurantes. Un sistema de punto de venta captura los datos de las compras y los pagos en una ubicación física en donde se compran y venden los bienes y servicios mediante el uso de computadoras, cajas registradoras automáticas, escáneres y otros dispositivos digitales.

En 2003, Domino's implementó el sistema Pulse en una gran parte de sus tiendas, las cuales reportaron un servicio al cliente mejorado, menos errores y tiempos de capacitación más cortos. Desde entonces, Pulse se ha convertido en un integrante básico de todas las franquicias de Domino's. Algunas de las funciones que desempeña Pulse en las franquicias de Domino's son: tomar y personalizar los pedidos mediante una interfaz de pantalla táctil, mantener las cifras de ventas y compilar la información de los clientes. Domino's prefiere no divulgar los montos específicos en dólares que ha ahorrado gracias a Pulse, pero los analistas industriales dejan en claro que la tecnología está trabajando para reducir costos e incrementar la satisfacción al cliente.

Hace poco Domino's liberó una nueva plataforma de hardware y software conocida como Pulse Evolution, la cual se encuentra ahora en uso en casi todas las sucursales de Domino's, más de 5 000 en Estados Unidos. Pulse Evolution mejora la tecnología anterior en varias formas. En primer lugar, el software anterior utilizaba un modelo de "cliente grueso", el cual requería que todas las máquinas que lo usaran fueran computadoras personales totalmente equipadas que ejecutaran Windows. Por otra parte, Pulse Evolution usa la arquitectura de 'cliente ligero' en la que estaciones de trabajo en red con poco poder de procesamiento independiente recolectan datos y los envían a través de Internet a poderosas PC Lenovo para su procesamiento. Estas estaciones de trabajo carecen de discos duros, ventiladores y otras partes móviles, por lo cual son más costosas y fáciles de mantener. Además, Pulse Evolution es más fácil de actualizar y más seguro, ya que sólo hay una máquina en la tienda que necesita actualización.

Junto con Pulse Evolution, Domino's implementó su sofisticado sistema de pedidos en línea, el cual incluye a Pizza Tracker. El sistema permite a los clientes ver una versión fotográfica simulada de su pizza mientras personalizan su tamaño, salsas e ingredientes. La imagen cambia con cada modificación que hace el cliente. Después, una vez que los clientes colocan el pedido, pueden ver su progreso en línea mediante Pizza Tracker. Pizza Tracker muestra una barra horizontal que rastrea el progreso de un pedido en forma gráfica. A medida que una tienda de Domino's completa cada paso del proceso de cumplimiento del pedido, una sección de la barra se vuelve de color rojo. Incluso los clientes que colocan sus pedidos vía telefónica pueden monitorear su progreso en Web mediante Pizza Tracker, en tiendas que utilizan Pulse Evolution. En 2010, Domino's introdujo un sistema de encuestas en línea para enviar de manera continua la información proveniente de las tiendas locales.

Al igual que con la mayoría de los casos de cambio organizacional de esta magnitud, Domino's experimentó algo de resistencia. En un principio, quería que sus fran-

quicias seleccionaran a Pulse para cumplir con sus requerimientos de seguridad de los datos, pero algunas se han resistido a cambiar a Pulse y han buscado sistemas alternativos. Después de que la compañía trató de forzar a esas franquicias a que usaran Pulse, el Juzgado de Distrito de Estados Unidos en Minnesota dio la razón a los franquiciados, quienes afirmaban que Domino's no podía obligarlos a utilizar este sistema. Ahora, la empresa sigue realizando mejoras a Pulse en un esfuerzo por hacerlo muy atractivo para todos los franquiciados.

Pizza Hut y Papa John's también tienen capacidad de realizar pedidos en línea, pero carecen de Pizza Tracker y de las características de pizza simulada que Domino's ha implementado de manera exitosa. En la actualidad, los pedidos en línea representan casi el 20 por ciento de todas las órdenes de Domino's, que aumentó en comparación con menos del 15 por ciento en 2008. Sin embargo, la batalla por vender pizza con tecnología persiste. Ahora los clientes de Pizza Hut pueden usar sus iPhones para colocar pedidos, y los clientes de Papa John's pueden colocar órdenes mediante el envío de mensajes de texto. Con muchos miles de millones de dólares en juego, todas las grandes cadenas de pizzerías nacionales desarrollarán nuevas formas innovadoras de pedir pizza y participar en su creación.

Fuentes: PRN Newswire, "Servant Systems Releases Domino's Store Polling Software", PRN Newswire, 14 de abril de 2010; Julie Jargon, "Domino's IT Staff Delivers Slick Site, Ordering System", *The Wall Street Journal*, 24 de noviembre de 2009; www.dominosbiz.com, visitado el 17 de mayo de 2010; Paul McDougall, "Interop: Domino's Eyes Microsoft Cloud", *Information Week*, 26 de abril de 2010; "Domino's Builds New Foundation Under Proprietary Store Tech", *Nation's Restaurant News*, 25 de febrero de 2009, y "Inside Domino's 'Pizza Tracker'. What It Does, Why, and How", *Nation's Restaurant News*, 27 de febrero de 2008.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué tipos de sistemas se describen en este caso? Identifique y describa los procesos de negocios que soporta cada uno. Describa las entradas, procesos y salidas de estos sistemas.
2. ¿Cómo ayudan estos sistemas a que Domino's mejore su desempeño de negocios?
3. ¿Cómo mejoró el sistema de pedidos de pizza en línea al proceso de ordenar una pizza de Domino's?
4. ¿Qué tan efectivos son estos sistemas para dar a Domino's una ventaja competitiva? Explique su respuesta.

MIS EN ACCIÓN

Visite el sitio Web de Domino's y examine las características para hacer pedidos, junto con Pizza Tracker. Después responda a las siguientes preguntas:

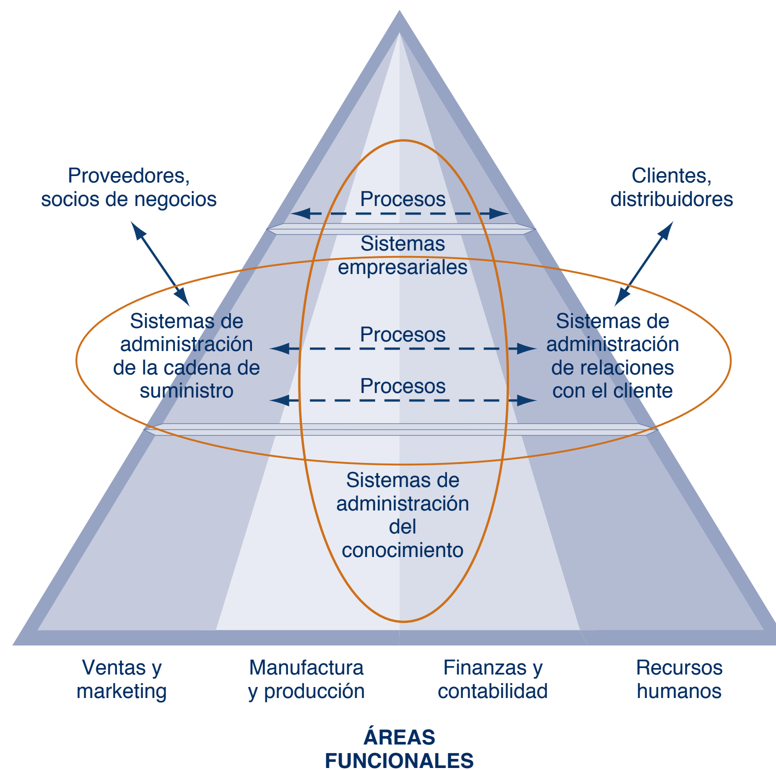
1. ¿Qué pasos muestra Pizza Tracker para el usuario? ¿Cómo es que mejora la experiencia del cliente?
2. ¿Acaso el servicio Pizza Tracker lo convencería de ordenar pizza de Domino's en vez de hacerlo en una cadena competidora? ¿Por qué sí o por qué no?
3. ¿Qué mejoras realizaría en cuanto a la característica para realizar pedidos?

Sistemas de administración de la cadena de suministro Las empresas usan **sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM)** para ayudar a administrar las relaciones con sus proveedores. Estos sistemas ayudan a proveedores, empresas de compras, distribuidores y compañías de logística a compartir información sobre pedidos, producción, niveles de inventario, y entrega de productos y servicios, de modo que puedan surtir, producir y entregar bienes y servicios con eficiencia. El objetivo primordial es llevar la cantidad correcta de sus productos desde el origen hasta su punto de consumo en el menor tiempo posible y con el costo más bajo. Estos sistemas aumentan la rentabilidad de las empresas al reducir los costos de transportación y fabricación de los productos, y al permitir a los gerentes tomar mejores decisiones en cuanto a la forma de organizar y programar el suministro, la producción y la distribución.

Los sistemas de administración de la cadena de suministro son un tipo de **sistema interorganizacional**, debido a que automatizan el flujo de información a través de los límites organizacionales. A lo largo de este libro encontrará ejemplos de otros tipos de sistemas de información interorganizacionales, ya que dichos sistemas hacen posible que las empresas se enlacen de manera electrónica con los clientes y subcontraten su trabajo con otras compañías.

Sistemas de administración de relaciones con el cliente Las empresas usan **sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM)** para que les ayuden a administrar las relaciones con sus clientes. Los sistemas CRM proveen información para coordinar todos los procesos de negocios que tratan con los clientes en ventas, marketing y servicio para optimizar los ingresos, la satisfacción de los clientes y la retención de éstos. Esta información ayuda a las empresas a identificar, atraer y retener los clientes más rentables; a proveer un mejor servicio a los consumidores existentes; y a incrementar las ventas.

FIGURA 2-6 ARQUITECTURA DE APLICACIONES EMPRESARIALES



Las aplicaciones empresariales automatizan procesos que abarcan varias funciones de negocios y diversos niveles organizacionales, y se pueden extender fuera de la organización.

Sistemas de administración del conocimiento Algunas empresas funcionan mejor que otras debido a que tienen un mejor conocimiento en cuanto a cómo crear, producir y ofrecer productos y servicios. Este conocimiento empresarial es difícil de imitar, único y se puede aprovechar para obtener beneficios estratégicos a largo plazo. Los **sistemas de administración del conocimiento (KMS)** permiten a las organizaciones administrar mejor los procesos para capturar y aplicar el conocimiento y la experiencia. Estos sistemas recolectan todo el conocimiento y experiencia relevantes en la empresa, para hacerlos disponibles en cualquier parte y cada vez que se requieran para mejorar los procesos de negocios y las decisiones gerenciales. También enlazan a la empresa con fuentes externas de conocimiento.

En el capítulo 9 examinaremos con más detalle los sistemas empresariales y los sistemas para la administración de la cadena de suministro y la administración de relaciones con los clientes. En este apartado analizaremos los sistemas de colaboración que dan soporte a la administración del conocimiento y en el capítulo 11 cubriremos otros tipos de aplicaciones referentes a esta administración.

Intranet y extranet

Las aplicaciones empresariales crean cambios muy arraigados en cuanto a la forma en que la empresa realiza sus actividades comerciales; ofrecen muchas oportunidades para integrar los datos de negocios importantes en un solo sistema. Con frecuencia son costosas y difíciles de implementar. Vale la pena mencionar aquí las intranet y extranet como herramientas alternativas para incrementar la integración y agilizar el flujo de información dentro de la empresa, y con los clientes y proveedores.

Las intranet son simplemente sitios Web internos de una compañía en donde sólo los empleados pueden acceder a éstos. El término “intranet” se refiere al hecho de que es una red interna, en contraste con Internet, una red pública que enlaza organizaciones y

otras redes externas. Las intranet utilizan las mismas tecnologías y técnicas que Internet, que es más grande, y a menudo son tan sólo un área de acceso privado en el sitio Web de mayor tamaño de una compañía. Lo mismo ocurre con las extranet. Son sitios Web de una compañía accesibles para los distribuidores y proveedores autorizados, y con frecuencia se utilizan para coordinar el movimiento de las provisiones al entorno de producción de una empresa.

Por ejemplo, Six Flags, que opera 19 parques temáticos en Norteamérica, mantiene una intranet para sus 2 500 empleados de tiempo completo que provee noticias relacionadas con la empresa e información sobre las operaciones diarias en cada parque, incluyendo pronósticos del clima, itinerarios de desempeño y detalles sobre los grupos y las celebridades que visitan los parques. La compañía también utiliza una extranet para difundir información sobre cambios en los itinerarios y eventos en los parques para sus 30 000 empleados por temporadas. En el capítulo 7 describiremos la tecnología de las intranet y extranet con más detalle.

NEGOCIO ELECTRÓNICO, COMERCIO ELECTRÓNICO Y GOBIERNO ELECTRÓNICO

Los sistemas y tecnologías que acabamos de describir están transformando las relaciones de las empresas con los clientes, empleados, proveedores y socios de logística en relaciones digitales mediante el uso de redes e Internet. Debido a la gran cantidad de negocios basados en redes digitales, en este libro con frecuencia utilizamos los términos "negocio electrónico" y "comercio electrónico".

El **negocio electrónico**, o **e-business**, se refiere al uso de la tecnología digital e Internet para ejecutar los principales procesos de negocios en la empresa. El e-business incluye las actividades para la administración interna de la empresa y para la coordinación con los proveedores y otros socios de negocios. También incluye el **comercio electrónico**, o **e-commerce**.

El e-commerce es la parte del e-business que trata sobre la compra y venta de bienes y servicios a través de Internet. También abarca las actividades que dan soporte a esas transacciones en el mercado, como publicidad, marketing, soporte al cliente, seguridad, entrega y pago.

Las tecnologías asociadas con el e-business también han provocado cambios similares en el sector público. Los gobiernos en todos los niveles están usando la tecnología de Internet para ofrecer información y servicios a los ciudadanos, empleados y negocios con los que trabajan. El **gobierno electrónico**, o **e-government**, se refiere a la aplicación de las tecnologías de Internet y de redes para habilitar de manera digital las relaciones del gobierno y las agencias del sector público con los ciudadanos, empresas y otras ramas del gobierno.

Además de mejorar el ofrecimiento de los servicios gubernamentales, el e-government aumenta la eficiencia de las operaciones del gobierno y también confiere a los ciudadanos el poder de acceder a la información con facilidad, junto con la habilidad de conectarse en red con otros ciudadanos por medios electrónicos. Por ejemplo, los ciudadanos en ciertos estados pueden renovar sus licencias de manejo o solicitar beneficios por desempleo en línea, e Internet se ha convertido en una poderosa herramienta para movilizar de manera instantánea los grupos de interés para acciones políticas y recaudación de fondos.

2.3 SISTEMAS PARA COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO

Con todos estos sistemas e información, tal vez se pregunte cómo es posible sacar provecho de ellos. ¿Cómo es que las personas que trabajan en empresas logran reunir todos los datos, trabajar en busca de objetivos comunes y coordinar tanto planes como acciones? Los sistemas de información no pueden tomar decisiones, contratar o despedir

personas, firmar contratos, acordar tratos o ajustar el precio de los bienes en el mercado. Además de los tipos de sistemas que acabamos de describir, las empresas necesitan sistemas especiales para apoyar la colaboración y el trabajo en equipo.

¿QUÉ ES LA COLABORACIÓN?

Colaboración es trabajar con otros para lograr objetivos compartidos y explícitos. Se enfoca en realizar tareas o misiones y por lo general se lleva a cabo en una empresa u otro tipo de organización, y entre una empresa y otra. Usted colabora con un colega en Tokio que tiene experiencia sobre un tema del que usted no sabe nada. Coopera con muchos colegas para publicar un blog de la compañía. Si trabaja en un despacho legal, participa con los contadores en un despacho contable para dar servicio a las necesidades de un cliente con problemas fiscales.

La colaboración puede ser de corto plazo, en donde dura unos cuantos minutos, o de un plazo más largo, dependiendo de la naturaleza de la tarea y de la relación entre los participantes. La colaboración puede ser de uno a uno o de varios a varios.

Los empleados pueden colaborar en grupos informales de la estructura organizacional de la empresa, o se pueden organizar en equipos formales. El trabajo en equipo es parte de la estructura de negocios de la organización para realizar sus tareas. Los **equipos** tienen una misión específica que alguien en la empresa les asignó. Tienen que completar un trabajo. Sus miembros necesitan cooperar en la realización de tareas específicas y lograr en forma colectiva la misión del equipo. Que podría ser "ganar el juego", "incrementar las ventas en línea un 10 por ciento" o "evitar que la espuma aislante se desprenda de un transbordador espacial". Con frecuencia los equipos son de corto plazo, dependiendo de los problemas que traten y del tiempo necesario para encontrar una solución y completar la misión.

La colaboración y el trabajo en equipo son importantes en la actualidad más que nunca, por una variedad de razones.

- *Naturaleza cambiante del trabajo*. La naturaleza del trabajo es distinta a los tiempos de la manufactura en fábricas y el trabajo de oficina previo a las computadoras, en donde cada etapa en el proceso de producción ocurría de manera independiente a las demás, y era coordinado por los supervisores. El trabajo se organizaba en silos. En un silo, el trabajo pasaba de una estación de torno a otra, de un escritorio a otro, hasta que se completaba el trabajo terminado. En la actualidad, los tipos de trabajos que tenemos requieren una coordinación e interacción más estrechas entre las partes involucradas en la producción del servicio o producto. Un informe reciente de la empresa de consultoría McKinsey and Company argumentaba que el 41 por ciento de la fuerza laboral en Estados Unidos se compone ahora de trabajos en donde la interacción (hablar, enviar correo electrónico, presentar y persuadir) es la principal actividad de valor agregado. Incluso en fábricas, los trabajadores actuales trabajan en grupos de producción.
- *Crecimiento del trabajo profesional.* Los empleos de "interacción" tienden a ser trabajos profesionales en el sector de servicios que requieren una estrecha coordinación y colaboración. Éstos requieren una educación considerable, además de compartir la información y las opiniones para llevar a cabo el trabajo. Cada actor aporta una experiencia especializada para el problema y todos necesitan considerarse entre sí para poder realizar la tarea.
- *Organización cambiante de la empresa*. Durante la mayor parte de la era industrial, los gerentes organizaban el trabajo en forma jerárquica. Los pedidos bajaban por la jerarquía, y las respuestas se desplazaban de vuelta hacia arriba por ella. En la actualidad el trabajo se organiza en grupos y equipos, y se espera que éstos desarrollen sus propios métodos para realizar la tarea. Los gerentes de nivel superior observan y miden los resultados, pero es mucho menos probable que emitan pedidos o procedimientos de operación detallados. Esto se debe en parte a que la experiencia se ha desplazado a los niveles inferiores de la organización, al igual que los poderes de toma de decisiones.

- *Ámbito cambiante de la empresa*. El trabajo de la empresa ha cambiado de una sola ubicación a varias: oficinas o fábricas a lo largo de una región, una nación o incluso alrededor del mundo. Por ejemplo, Henry Ford desarrolló la primera planta de automóviles de producción en masa en una sola fábrica en Dearborn, Michigan. En 2010, Ford planeaba producir cerca de 3 millones de automóviles y emplear a más de 200 000 empleados en 90 plantas e instalaciones en todo el mundo. Con este tipo de presencia global, la necesidad de una estrecha coordinación entre diseño, producción, marketing, distribución y servicio adquiere sin duda una nueva importancia y escala. Las grandes compañías globales necesitan tener equipos que trabajen sobre una base global.
- *Énfasis en la innovación*. Aunque tendemos a atribuir las innovaciones en los negocios y las ciencias a individuos sensacionales, es más probable que estas personas laboren con un equipo de brillantes colegas, y a todos ellos les antecede una extensa línea de los primeros innovadores y las primeras innovaciones. Piense en Bill Gates y en Steve Jobs (fundadores de Microsoft y Apple), quienes son innovadores muy valorados, además de que ambos crearon sólidos equipos colaborativos para alimentar y apoyar la innovación en sus empresas. Sus innovaciones iniciales se derivaron de una estrecha colaboración con colegas y socios. En otras palabras, el cambio es un proceso grupal y social, y la mayoría de ellos se derivan de la colaboración entre individuos en un laboratorio, una empresa o agencias gubernamentales. Se cree que las prácticas y tecnologías de colaboración sólidas aumentan el ritmo y la calidad de la innovación.
- *Cultura cambiante del trabajo y la empresa*. La mayor parte de la investigación sobre la colaboración está a favor de la noción de que diversos equipos producen mejores salidas y con más rapidez que los individuos que trabajan por su cuenta. Las nociones populares de la multitud ("crowdsourcing" y la "sabiduría de las masas") también proveen apoyo cultural para la colaboración y el trabajo en equipo.

BENEFICIOS DE NEGOCIOS DE LA COLABORACIÓN Y EL TRABAJO EN EQUIPO

Se han escrito muchos artículos y libros sobre colaboración, algunos de ellos por ejecutivos y consultores de negocios, y muchos otros por investigadores académicos en una variedad de negocios. Casi toda esta investigación es anecdótica. Sin embargo, entre las empresas y las comunidades académicas existe la creencia general de que, cuanto más "colaborativa" sea una empresa más éxito tendrá, y esa colaboración dentro y entre las empresas es más necesaria que en el pasado.

Una reciente encuesta global de los gerentes de sistemas de negocios y de información descubrió que las inversiones en tecnología de colaboración produjeron mejoras organizacionales con rendimientos cuatro veces mayores al monto de la inversión, con los mayores beneficios para las funciones de ventas, marketing e investigación y desarrollo (Frost y White, 2009). Otro estudio sobre el valor de la colaboración también descubrió que el beneficio económico en general de la colaboración era considerable: por cada palabra vista por un empleado en los correos electrónicos de otras personas, se generaban $70 de ingreso adicional (Aral, Brynjolfsson y Van Alstyne, 2007).

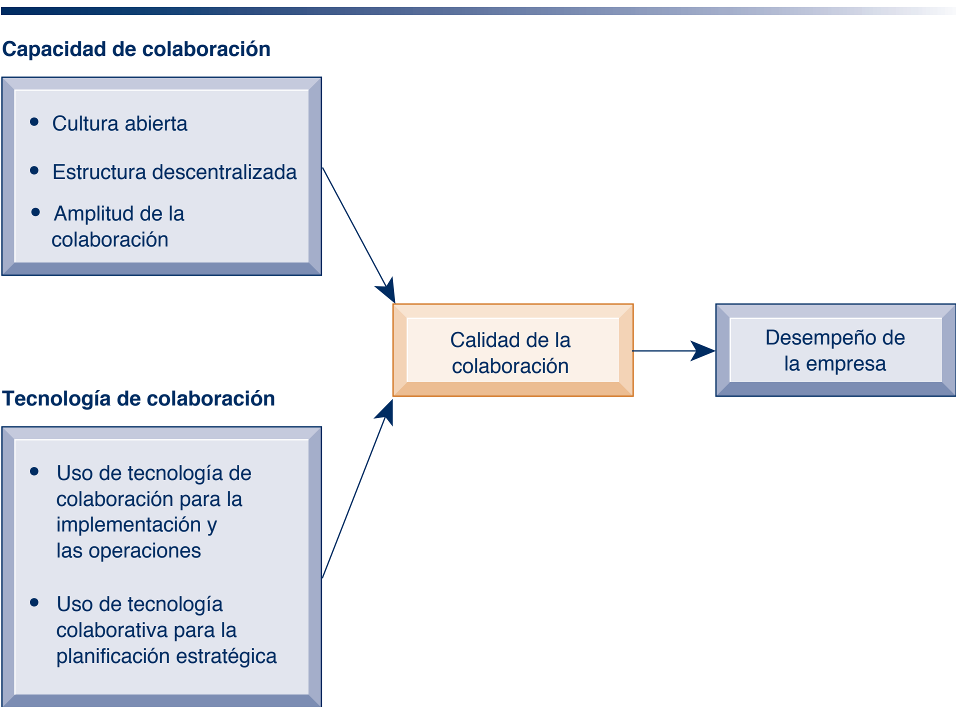
La tabla 2-2 sintetiza algunos de los beneficios de la colaboración identificados por escritores y académicos anteriores. La figura 2-7 ilustra en forma gráfica la forma en que se cree que la colaboración impactará en el desempeño de los negocios.

Aunque hay muchos supuestos beneficios para la colaboración, en realidad se necesita una cultura de negocios de apoyo en la empresa, además de los procesos de negocios correctos para poder lograr una colaboración significativa. También se requiere una buena inversión en tecnologías colaborativas. A continuación examinaremos estos requerimientos.

TABLA 2-2 BENEFICIOS DE NEGOCIOS DE LA COLABORACIÓN

BENEFICIO	FUNDAMENTO
Productividad	Las personas que trabajan juntas pueden completar una tarea compleja con más rapidez que el mismo número de personas que trabajan aisladas. Habrá menos errores.
Calidad	Las personas que trabajan juntas y colaboran pueden comunicar los errores y corregir las acciones con más rapidez que cuando trabajan aisladas. Esto puede conducir a una reducción de los búferes y del retardo de tiempo entre las unidades de producción.
Innovación	Las personas que trabajan y colaboran en grupos pueden producir más ideas innovadoras para productos, servicios y administración que el mismo número de personas que trabajen de manera aislada.
Servicio al cliente	Las personas que trabajan juntas en equipos pueden resolver las quejas y los problemas de los clientes con más rapidez y efectividad que si estuvieran trabajando aisladas.
Desempeño financiero (rentabilidad, ventas y crecimiento de las ventas)	Como resultado de todo lo anterior, las empresas colaborativas tienen un crecimiento superior en las ventas y en el desempeño financiero.

FIGURA 2-7 REQUERIMIENTOS PARA LA COLABORACIÓN



Una colaboración exitosa requiere de una estructura y cultura organizacional apropiadas, junto con una tecnología de colaboración adecuada.

CREACIÓN DE UNA CULTURA COLABORATIVA Y PROCESOS DE NEGOCIOS

La colaboración no se realiza de manera espontánea en una empresa, en especial si no hay cultura de apoyo ni procesos de negocios. Las empresas, en especial las grandes, tenían en el pasado una reputación por ser organizaciones de “comando y control” en

donde los principales líderes ideaban todas las cuestiones de verdadera importancia, y después ordenaban a los empleados de menor nivel que ejecutaran los planes de la gerencia de nivel superior. La tarea de la gerencia de nivel medio era supuestamente pasar los mensajes de los niveles superiores a los inferiores y viceversa.

Las empresas de comando y control requerían empleados de menor nivel para llevar a cabo las órdenes sin hacer muchas preguntas, sin ninguna responsabilidad por mejorar los procesos y sin recompensas por laborar en equipo ni por el desempeño del mismo. Si su equipo de trabajo necesitaba ayuda de otro equipo, era algo que los jefes debían solucionar. Usted nunca se comunicaba en forma horizontal, sino siempre de manera vertical, de modo que la gerencia pudiera controlar el proceso. Todo lo que se requería era que los empleados se presentaran a trabajar y realizaran su trabajo en forma satisfactoria. En conjunto, las expectativas de la gerencia y los empleados formaban una cultura, una serie de suposiciones sobre las metas comunes y la forma en que debían comportarse las personas. Muchas empresas de negocios aún operan de esta forma.

Una cultura de negocios colaborativa y los procesos de negocios son algo muy distinto. Los gerentes de nivel superior son responsables de obtener resultados, pero dependen de equipos de empleados para lograrlos e implementarlos. Las políticas, productos, diseños, procesos y sistemas son mucho más dependientes de los equipos en todos los niveles de la organización para idear, crear y fabricar productos y servicios. Se recompensa a los equipos por su desempeño y a los individuos por su actuación dentro de éste. La función de los gerentes de nivel medio es crear los grupos de trabajo, coordinar su labor y monitorear su desempeño. En una cultura colaborativa, la gerencia de nivel superior establece la colaboración y el trabajo en equipo como algo vital para la organización, y en realidad la implementa para los niveles superiores de la empresa también.

HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS PARA COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO

Una cultura colaborativa, orientada a equipos no producirá beneficios si no hay sistemas de información funcionando que permitan la colaboración. En la actualidad hay cientos de herramientas diseñadas para lidiar con el hecho de que, para poder tener éxito en nuestros empleos, todos dependemos de los demás, nuestros compañeros empleados, clientes, proveedores y gerentes. La tabla 2-3 lista los tipos más importantes de herramientas de software para colaboración. Algunas de alto nivel como IBM Lotus Notes son costosas, pero lo bastante poderosas para las empresas globales. Otras están disponibles en línea sin costo (o con versiones Premium por una modesta cuota) y son adecuadas para las empresas pequeñas. Ahora analicemos más de cerca algunas de estas herramientas.

TABLA 2-3 QUINCE CATEGORÍAS DE HERRAMIENTAS DE SOFTWARE PARA COLABORACIÓN

Correo electrónico y mensajería instantánea	Pizarra blanca
Escritura colaborativa	Presentaciones Web
Revisión/edición colaborativa	Programación del trabajo
Programación de eventos	Compartir documentos (incluyendo wikis)
Compartir archivos	Mapas mentales
Compartir pantallas	Webinarios con grandes audiencias
Conferencias de audio	Co-navegación
Conferencias de video	

Fuente: mindmeister.com, 2009.

Correo electrónico y mensajería instantánea (IM)

Las corporaciones han adoptado el correo electrónico y la mensajería instantánea como una de las principales herramientas de comunicación y colaboración para apoyar los trabajos de interacción. Su software opera en computadoras, teléfonos celulares y otros dispositivos portátiles inalámbricos, e incluye características para compartir archivos así como transmitir mensajes. Muchos sistemas de mensajería instantánea permiten a los usuarios participar en conversaciones en tiempo real con varios participantes a la vez. Los consultores de tecnología de Gartner predicen que en unos cuantos años, la mensajería instantánea será la "herramienta de facto" en las charlas de voz, video y texto para el 95 por ciento de los empleados en las compañías grandes.

Redes sociales

Todos hemos visitado sitios de redes sociales como MySpace y Facebook, que incluyen herramientas para ayudar a las personas a compartir sus intereses e interactuar. Las herramientas de redes sociales se están convirtiendo con rapidez en una herramienta corporativa para compartir ideas y colaborar entre los trabajos basados en interacción de la empresa. Los sitios de redes sociales como Linkedin.com proveen servicios de redes a los profesionales de negocios, mientras que han surgido otros sitios de nicho para dar servicio a los abogados, doctores, ingenieros e incluso a los dentistas. IBM creó un componente llamado Community Tools en su software de colaboración Lotus Notes para agregar las características de redes sociales. Los usuarios pueden enviar preguntas a otros en la empresa y recibir respuestas mediante mensajería instantánea.

Wikis

Los wikis son un tipo de sitio Web que facilita a los usuarios el proceso de contribuir y editar contenido de texto y gráficos sin necesidad de conocer sobre el desarrollo de páginas Web o las técnicas de programación. El wiki más popular es Wikipedia, el proyecto de referencia editado en forma colaborativa más grande del mundo. Depende de voluntarios, no genera dinero y no acepta publicidad. Los wikis son herramientas ideales para almacenar y compartir el conocimiento y las perspectivas de una empresa. El distribuidor de software empresarial SAP AG tiene un wiki que actúa como base de información para las personas que están fuera de la compañía, como los clientes y desarrolladores de software que crean programas para interactuar con el software SAP. En el pasado, esas personas preguntaban y algunas veces respondían de una manera informal en los foros en línea de SAP, pero ése era un sistema ineficiente, en donde las personas cuestionaban y respondían lo mismo una y otra vez.

En Intel Corporation, los empleados crearon su propio wiki interno, en el que los mismos trabajadores de Intel han editado más de 100 000 veces y han visto más de 27 millones de veces. La búsqueda más común es para el significado de los acrónimos de Intel, como EASE para "entorno de apoyo para acceso de empleados" y POR para "plan de registro". Otros recursos populares incluyen una página sobre los procesos de ingeniería de software en la compañía. Los wikis están diseñados para convertirse en el almacén principal de conocimiento corporativo no estructurado en los siguientes cinco años, en parte debido a que son mucho menos costosos que los sistemas de administración del conocimiento formales, además de que pueden ser mucho más dinámicos y actuales.

Mundos virtuales

Los mundos virtuales como Second Life representan entornos 3-D en línea que son habitados por "residentes" que crearon representaciones gráficas de ellos mismos, conocidas como avatares. Las organizaciones como IBM e INSEAD, una escuela de negocios internacional con campus en Francia y Singapur, están usando este mundo virtual para sostener reuniones en línea, sesiones de capacitación y "salones sociales". Las personas reales representadas por avatares se reúnen, interactúan e intercambian ideas en estas ubicaciones virtuales. La comunicación se lleva a cabo en forma de mensajes de texto similares a los mensajes instantáneos.

Entornos de colaboración basados en Internet

Ahora existen suites de productos de software que proveen plataformas multifuncionales para la colaboración en grupos de trabajo formados por equipos de empleados que trabajan en conjunto desde muchas ubicaciones distintas. Hay muchas herramientas de colaboración disponibles, pero las más utilizadas son los sistemas de conferencias de audio y video basadas en Internet, los servicios de software en línea como Google Apps/Google Sites y los sistemas de colaboración corporativa como Lotus Notes y Microsoft SharePoint.

Sistemas de reuniones virtuales Para muchos negocios, incluyendo los de banca de inversiones, contabilidad, leyes, servicios de tecnología y consultoría gerencial, el hecho de realizar muchos viajes es imprescindible. Los gastos incurridos por los viajes de negocios han aumentado de manera constante en los años recientes, principalmente debido al aumento en los costos de la energía. En un esfuerzo por reducir los gastos de viaje, muchas empresas (grandes y pequeñas) están adoptando las tecnologías de videoconferencias y conferencias Web.

Las compañías como Heinz, General Electric, Pepsico y Wachovia utilizan sistemas de reuniones virtuales para sesiones informativas de productos, cursos de capacitación, sesiones estratégicas e incluso pláticas motivacionales.

Una característica importante de los sistemas de videoconferencias vanguardistas de alta tecnología es la tecnología de **telepresencia**, un entorno integrado de audio y video que permite a una persona dar la apariencia de estar presente en un lugar distinto a su verdadera ubicación física. La Sesión interactiva sobre administración describe la telepresencia junto con otras tecnologías para hospedar estas reuniones "virtuales". También encontrará casos en video sobre este tema.

Google Apps/Google Sites Uno de los servicios en línea "gratuitos" más utilizados para colaboración es Google Apps/Google Sites. Google Sites permite a los usuarios crear con rapidez sitios Web en línea, que pueden ser editados por grupos de personas. Google Sites es una parte de la suite de herramientas Google Apps. Los usuarios de Google Sites pueden diseñar y rellenar sitios Web en cuestión de minutos y, sin necesidad de habilidades técnicas avanzadas, publicar una variedad de archivos como calendarios, texto, hojas de cálculo y videos para que se puedan ver y editar en forma privada, en grupos o por el público en general.

Google Apps trabaja con Google Sites e incluye las típicas herramientas de software de oficina de productividad para el escritorio (procesamiento de palabras, hojas de cálculo, presentaciones, gestión de contactos, mensajería y correo). Hay una edición Premier que cobra $50 al año a las empresas por cada empleado, la cual ofrece 25 gigabytes de almacenamiento de correo, una garantía de tiempo funcional del 99.9 por ciento para el correo electrónico, herramientas para integrarlas con la infraestructura existente de la empresa y soporte telefónico 24/7. La tabla 2-4 describe algunas de las herramientas disponibles en Google Apps/Google Sites.

TABLA 2-4 HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN DE GOOGLE APPS/GOOGLE SITES

HERRAMIENTA DE GOOGLE APPS/GOOGLE SITES	DESCRIPCIÓN
Google Calendar	Calendarios privados y compartidos; varios calendarios.
Google Gmail	Servicio de correo en línea gratuito de Google, con herramientas para acceso móvil.
Google Talk	Mensajería instantánea, chat de texto y voz.
Google Docs	Procesamiento de palabras, presentaciones, hojas de cálculo y software de dibujo, todo en línea; edición y compartición en línea.
Google Sites	Sitios de colaboración en equipo para compartir documentos, programas, calendarios; buscar documentos y crear wikis en grupo.
Google Video	Compartición de video con hospedaje privado.
Google Groups	Grupos creados por los usuarios con listas de correo, calendarios compartidos, documentos, sitios y video; se pueden realizar búsquedas en los archivos.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

REUNIONES VIRTUALES: GERENCIA INTELIGENTE

En vez de tomar ese avión de las 6:30 A.M. para efectuar una ronda de reuniones en Dallas, ¿no sería estupendo si pudiera asistir a esos eventos sin dejar su escritorio? Hoy en día es posible, gracias a las tecnologías para videoconferencias y para sostener reuniones en línea a través de Web. Un informe en junio de 2008 emitido por la Iniciativa mundial para sostenibilidad electrónica y el Grupo del clima estimó que sería posible reemplazar hasta un 20 por ciento de los viajes de negocios por la tecnología de reuniones virtuales.

Una videoconferencia permite a los individuos en dos o más ubicaciones comunicarse de manera simultánea por medio de transmisiones de audio y video de dos vías. La característica imprescindible de las videoconferencias es la compresión digital de los flujos de audio y video mediante un dispositivo conocido como códec. Después, esos flujos se dividen en paquetes y se transmiten a través de una red o de Internet. Hasta hace poco, la tecnología estaba inundada de un mal desempeño de audio y video, y su costo era demasiado alto para la mayoría de las corporaciones, excepto las más grandes y poderosas. Muchas empresas consideraban a las videoconferencias como un mal sustituto para las reuniones cara a cara.

Sin embargo, las grandes mejoras en las videoconferencias y las tecnologías asociadas han renovado el interés en esta forma de trabajo. Ahora las videoconferencias están creciendo a una tasa anual del 30 por ciento. Los defensores de la tecnología afirman que hace algo más que tan sólo reducir los costos. Permite "mejores" reuniones también: es más fácil reunirse con los socios, proveedores, subsidiarias y colegas desde la oficina o en cualquier parte del mundo con más frecuencia, lo que en muchos casos no se podría realizar de manera razonable por medio de los viajes. También podemos reunirnos con contactos que no sería posible reunir sin la tecnología de las videoconferencias.

Por ejemplo, Rip Curl, un productor de equipo de surfing en Costa Mesa, California, utiliza las videoconferencias para ayudar a sus diseñadores, comercializadores y fabricantes a colaborar en nuevos productos. La empresa de reclutamiento de ejecutivos Korn/Ferry International usa las citas en video para entrevistar a los candidatos potenciales antes de presentarlos a los clientes.

Los sistemas de videoconferencias de vanguardia en la actualidad muestran imágenes finas de TV en alta definición. La tecnología de videoconferencias más avanzada se conoce como telepresencia, la cual se esfuerza por hacer a los usuarios sentirse como si en realidad estuvieran presentes en una ubicación distinta al lugar en que se encuentran. Usted se puede sentar a una mesa frente a una gran pantalla que muestre a alguien con una apariencia y tamaño muy reales, pero que tal vez se encuentre en Bruselas o Hong Kong. Sólo faltan el saludo de mano y el intercambio de tarjetas de negocios. Los productos de telepresencia proveen las videoconferencias de mayor calidad disponibles en el mercado a la fecha. Cisco Systems ha instalado sistemas de telepresencia en más de 500 organizaciones en todo el mundo. Los precios de los salones de telepresencia totalmente equipados pueden llegar hasta los $500 000.

Las compañías que pueden costear esta tecnología reportan grandes ahorros. Por ejemplo, la firma Accenture de consultoría sobre tecnología reporta que eliminó los gastos de 240 viajes internacionales y 120 vuelos nacionales en un solo mes. La habilidad de llegar a los clientes y socios también aumenta en forma dramática. Otros viajeros de negocios reportan aumentos de hasta 10 veces el número de clientes y socios que pueden contactar por una fracción del precio anterior por persona. MetLife, que instaló el sistema Cisco Telepresence en tres salones dedicados de conferencias en Chicago, Nueva York y Nueva Jersey, afirma que la tecnología no sólo ahorró tiempo y gastos, sino que también ayudó a la compañía a cumplir con sus objetivos ambientales "verdes" de reducir las emisiones de carbono en un 20 por ciento en 2010.

Por tradición, los productos de videoconferencias no han sido viables para las pequeñas empresas, pero una compañía llamada LifeSize introdujo una línea asequible de productos con precios de hasta $5 000. En general, el producto es fácil de usar y permitirá a muchas compañías más pequeñas utilizar un producto de videoconferencias de alta calidad.

Incluso existen algunas opciones gratuitas basadas en Internet, como las videoconferencias de Skype y ooVoo. Estos productos son de una menor calidad que los tradicionales de videoconferencias, además de que son propietarios, lo cual significa que sólo se pueden comunicar con otros que utilicen ese mismo sistema. La mayoría de los artículos de videoconferencias y telepresencia son capaces de interactuar con muchos otros dispositivos. Los sistemas más sofisticados incluyen herramientas tales como conferencias multipartitas, correo de video con almacenamiento ilimitado, cero cuotas de larga distancia y un historial detallado de llamadas.

Las empresas de todos tamaños encuentran que las herramientas para reuniones en línea basadas en Web, como WebEx, Microsoft Office Live Meeting y Adobe Acrobat Connect son en especial útiles para sesiones de capacitación y presentaciones de ventas. Estos

productos permiten a los participantes compartir documentos y presentaciones junto con conferencias de audio y video en vivo por medio de una cámara Web. Cornerstore Information Systems, una compañía de software de negocios de Bloomington, Indiana, con 60 empleados, recortó sus costos de viajes en un 60 por ciento y el tiempo promedio para cerrar una nueva venta por un 30 por ciento, al realizar muchas demostraciones de productos en línea.

Antes de establecer un sistema de videoconferencias o telepresencia, es importante que una compañía esté segura de que en realidad necesita la tecnología para asegurar que será una empresa rentable. Las compañías deben determinar cómo realizan sus empleados las reuniones, cómo se comunican y con qué tecnologías, cuánto viajan y las capacidades de su red. Aún existen muchos casos en que es más conveniente la interacción cara a cara, y a menudo es esencial viajar y reunirse con un cliente para cultivar clientes y cerrar ventas.

Se espera que las videoconferencias tengan también un impacto variado en el mundo de negocios. Más empleados podrán trabajar cerca de su hogar y balancear su trabajo con sus vidas personales con más eficiencia; los entornos tradicionales de despacho y las oficinas corporativas tal vez se reduzcan o desaparezcan; y los independientes (freelancers), contratistas y trabajadores de otros países se convertirán en una porción más grande de la economía global.

Fuentes: Joe Sharkey, "Setbacks in the Air Add to Lure of Virtual Meetings", *The New York Times*, 26 de abril de 2010; Bob Evans, "Pepsi Picks Cisco for Huge TelePresence Deal", 2 de febrero de 2010; Esther Schein, "Telepresence Catching On, But Hold On to Your Wallet", *Computerworld*, 22 de enero de 2010; Christopher Musico, "Web Conferencing: Calling Your Conference to Order", *Customer Relationship Management*, febrero de 2009, y Brian Nadel, "3 Videoconferencing Services Pick Up Where Your Travel Budget Leaves Off", *Computerworld*, 6 de enero de 2009; Johna Till Johnson, "Videoconferencing Hits the Big Times… For Real", *Computerworld*, 28 de mayo de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Una empresa de consultoría predijo que las conferencias de video y Web provocarán la extinción de los viajes de negocios. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?

2. ¿Cuál es la diferencia entre videoconferencia y telepresencia?

3. ¿En qué formas provee la videoconferencia valor a una empresa? ¿Lo consideraría usted como gestión inteligente? Explique su respuesta.

4. Si estuviera a cargo de un pequeño negocio, ¿optaría por implementar las videoconferencias? ¿Qué factores consideraría en su decisión?

MIS EN ACCIÓN

Explore el sitio Web de WebEx (www.webex.com) y responda a las siguientes preguntas:

1. Mencione y describa sus herramientas para empresas pequeñas-medianas y grandes. ¿Qué tan útil es WebEx? ¿Cómo puede ayudar a las empresas a ahorrar tiempo y dinero?

2. Compare las herramientas de video de WebEx con las herramientas de videoconferencias que se describen en este caso.

3. Describa los pasos que llevaría a cabo para prepararse para una conferencia Web, en contraste a una cara a cara.

Google ha desarrollado una plataforma adicional basada en Web para la colaboración y comunicación en tiempo real, conocida como Google Wave (olas). Las "olas" son "conversación y documento en partes iguales", en donde cualquier participante de una ola puede responder en cualquier parte del mensaje, editar el contenido y agregar o eliminar participantes en cualquier punto del proceso. Los usuarios pueden ver las respuestas de otros participantes en su "onda" mientras las escriben, con lo cual se acelera el ritmo de la discusión.

Por ejemplo, Clear Channel Radio en Greensboro, Carolina del Norte, usó Google Wave para una promoción al aire y en línea que requería entrada por parte del personal de ventas, el gerente de ventas, el director de programación de la estación, el director de promociones de la estación, el coordinador de contenido en línea y el administrador Web. Sin Google Wave, estas personas hubieran envidado/recibido una numerosa cantidad de correos electrónicos, se hubieran mandado archivos gráficos entre sí para su aprobación y hubieran invertido grandes cantidades de tiempo en rastrear a las personas por teléfono. Wave les ayudó a completar todo el proyecto en sólo una fracción del tiempo que hubiera tomado por lo general (Boulton, 2010).

Microsoft SharePoint Microsoft SharePoint es el sistema de colaboración más utilizado a nivel mundial para empresas pequeñas y medianas que utilizan productos de servidor y redes de Microsoft. Algunas empresas más grandes lo han adoptado también. SharePoint es una plataforma de gestión de documentos y colaboración basada en Web, la cual se combina con un poderoso motor de búsqueda que se instala en los servidores corporativos.

SharePoint tiene una interfaz basada en Web y una estrecha integración con las herramientas de uso diario, como los productos de software de escritorio Microsoft Office, cuya estrategia es aprovechar que "posee" el escritorio gracias a sus productos Microsoft Office y Windows. Para Microsoft, la ruta hacia la colaboración a nivel empresarial empieza con el escritorio de Office y los servidores de redes de Microsoft. El software SharePoint facilita a los empleados el proceso de compartir sus documentos de Office y colaborar en proyectos que utilizan documentos de Office como base.

Los productos y tecnologías de SharePoint proveen una plataforma para la colaboración basada en Web a nivel empresarial. Podemos usar SharePoint para hospedar sitios Web que organicen y almacenen la información en una ubicación central que permita a los equipos coordinar las actividades de trabajo, colaborar en documentos y publicarlos, mantener listas de tareas, implementar flujos de trabajo y compartir información a través de wikis, blogs y actualizaciones de estado al estilo Twitter. Como SharePoint almacena y organiza los datos en un lugar, los usuarios pueden encontrar información relevante con rapidez y eficiencia mientras trabajan de cerca con las tareas, productos y documentos.

He aquí una lista de las principales herramientas de SharePoint:

- Proporciona un solo espacio de trabajo para que los equipos coordinen itinerarios, organicen documentos y participen en discusiones, dentro de la organización o a través de una extranet.
- Facilita la creación y administración de documentos con la habilidad de controlar versiones, ver revisiones pasadas, implementar la seguridad en cada uno y mantener bibliotecas de documentos.
- Provee anuncios, alertas y tableros de discusión para informar a los usuarios cuando se requieran acciones o se realicen modificaciones a la documentación o información existente.
- Ofrece soporte para contenido personalizado y vistas tanto personales como públicas de documentos y aplicaciones.
- Provee plantillas para blogs y wikis como ayuda para que los equipos compartan información y lluvias de ideas.
- Proporciona herramientas para gestionar bibliotecas de documentos, listas, calendarios, tareas y tableros de discusión sin estar en línea, y para sincronizar las modificaciones al volverse a conectar a la red.
- Provee herramientas de búsqueda empresarial para localizar personas, expertos y contenido.

Sony Electronics, proveedor líder de productos electrónicos para el consumidor y profesionales con más de 170 000 empleados en todo el mundo, utiliza Microsoft Office SharePoint Server 2010 para optimizar el acceso a la información, mejorar la colaboración y hacer un mejor uso de los expertos dentro de la compañía. Sony utiliza las herramientas de wikis de SharePoint para capturar y organizar las perspectivas y comentarios de los usuarios en un cuerpo de conocimiento a nivel empresarial, y su herramienta de búsqueda de personas para identificar a los empleados con experiencia sobre proyectos y áreas de investigación específicas. La empresa también utilizó SharePoint para crear un almacén central de archivos compartidos. Esto ayuda a los empleados a escribir, editar e intercambiar documentos de manera colaborativa, además de que elimina la necesidad de enviar los documentos por correo electrónico de un lado a otro. Todas esas mejoras han recortado el tiempo de desarrollo en los proyectos clave de entre tres y seis meses, a entre tres y seis semanas (Microsoft, 2010).

Lotus Notes Para las empresas muy grandes (del tipo Fortune 1000 y Russell 2000), la herramienta de colaboración más utilizada es IBM Lotus Notes. Éste fue uno de los primeros ejemplos de groupware, un sistema de software colaborativo con herramientas para compartir calendarios, escritura y edición colectiva, acceso compartido a las bases de datos y reuniones electrónicas, en donde cada participante puede ver y mostrar información de otros participantes y otras actividades. Notes está ahora habilitado para Web, con mejoras para redes sociales (Lotus Connections) y un entorno de desarrollo de secuencias de comandos y aplicaciones, de modo que los usuarios puedan crear aplicaciones a la medida para adaptarlas a sus necesidades únicas.

El Grupo de software de IBM define a Lotus Notes como una "opción de escritorio integrada para acceder al correo electrónico, los calendarios y las aplicaciones de negocios de un servidor de IBM Lotus Domino". El software Notes instalado en la computadora cliente del usuario permite usar la máquina como plataforma para correo electrónico, mensajería instantánea (al trabajar con Lotus Sametime), navegación Web y trabajo de reservación de calendario/recursos, así como para interactuar con las aplicaciones colaborativas. En la actualidad, Notes también cuenta con blogs, wikis, agregadores de RSS, CRM y sistemas de soporte al cliente.

Miles de empleados en cientos de grandes empresas como Toshiba, Air France y Global Hyatt Corporation, usan IBM Lotus Notes como sus principales herramientas de colaboración y trabajo en equipo. Las instalaciones de Lotus Notes a nivel empresarial en una empresa grande perteneciente a la lista Fortune 1000 pueden costar millones de dólares al año y requieren de un extenso soporte por parte del departamento de sistemas de información corporativos. Aunque las herramientas en línea como los servicios de colaboración de Google que describimos antes no requieren instalación en servidores corporativos ni de mucho soporte por parte del personal de sistemas de información (SI) corporativos, no son tan poderosos como las que se encuentran en Lotus Notes. No está claro si pudieran escalar al tamaño de una empresa global (al menos por ahora). Las empresas muy grandes adoptan a Lotus Notes debido a que promete mayores niveles de seguridad y confiabilidad, además de la capacidad de retener el control sobre la información corporativa confidencial.

Por ejemplo, EuroChem, la compañía agroquímica más grande en Rusia y uno de los tres principales productores de fertilizantes de Europa, utilizó Lotus Notes para crear una sola plataforma estándar de colaboración y gestión de documentos. El software facilita la cooperación y colaboración entre los centros de producción regional dispersados en forma geográfica, y provee una plataforma automatizada segura para el intercambio de documentos. Gracias a Lotus Notes, EuroChem puede registrar y controlar todos los documentos, establecer trayectorias de ruta para la aprobación de documentos y mantener un historial completo de todos los movimientos y cambios. Las características de seguridad permiten a la compañía crear un entorno de trabajo personalizado para cada usuario y evitar que los usuarios sin autorización accedan a la información confidencial (IBM, 2009).

En general, las grandes empresas no se sienten seguras al utilizar servicios populares de software en línea para sus aplicaciones "estratégicas" debido a los aspectos implícitos de seguridad. Sin embargo, la mayoría de los expertos creen que estos aspectos disminuirán a medida que aumente la experiencia con las herramientas en línea, y la sofisticación de los proveedores de servicios de software en línea para proteger la seguridad y reducir la vulnerabilidad. La tabla 2-5 describe herramientas adicionales de colaboración en línea.

Lista de comprobación para los gerentes: evaluación y selección de herramientas de software de colaboración

Con tantas herramientas y servicios de colaboración disponibles, ¿cómo puede elegir la tecnología de colaboración correcta para su empresa? Para responder a esta pregunta, necesita un marco de trabajo para comprender con exactitud los problemas que estas herramientas están diseñadas para resolver. Un marco de trabajo que ha sido útil para que nosotros podamos hablar sobre las herramientas de colaboración es la matriz de colaboración de tiempo/espacio que se desarrolló a principios de la década de 1990 mediante varios eruditos de trabajo colaborativo (figura 2-8).

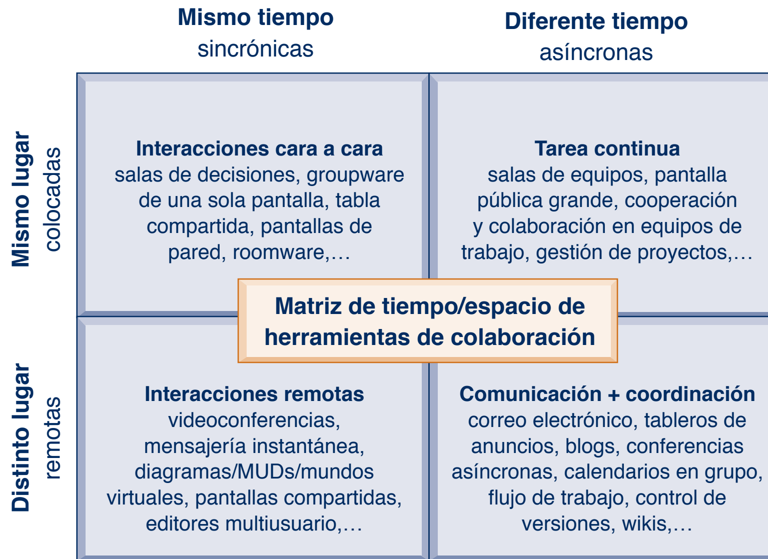
TABLA 2-5 OTRAS POPULARES HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN EN LÍNEA

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
Socialtext	Un entorno de colaboración empresarial basado en Web, que proporciona redes sociales, microblogs tipo Twitter, espacios de trabajo de wikis, con blogs integrados, hojas de trabajo distribuidas y una página de inicio personal para cada usuario. Se ofrece en una variedad de servicios de nube hospedados, así como dispositivos en el sitio para proveer a los clientes empresariales opciones flexibles de implementación que cumplan con sus requerimientos de seguridad.
Zoho	Recolección de datos y colaboración en texto, dibujos de líneas, imágenes, páginas Web, video, fuentes RSS. Gestión de proyectos (incluye gestión de tareas, flujo de trabajo, informes, rastreo de tiempo, foros y archivos compartidos). Sin costo o con un cargo mensual por el servicio Premium.
BlueTie	Colaboración en línea con correo electrónico, programación de tareas, listas de tareas pendientes, gestión de contactos, archivos compartidos. $4.99 al mes por usuario.
Basecamp	Compartición de listas de tareas pendientes, archivos, tableros de mensajes, rastreo de hitos. Sin costo para un solo proyecto, $24 mensuales para 15 proyectos con 5 gigabytes de almacenamiento.
Onehub	Compartir documentos, calendarios, sitios Web favoritos; integración con el correo electrónico y la mensajería instantánea (IM). Gestión de recursos centrales; tablero de anuncios.
WorkZone	Colaboración con archivos compartidos; gestión de proyectos; personalización; seguridad.



Los productos de redes sociales empresariales de Socialtext (entre ellos microblogs, blogs, wikis, perfiles y hojas de cálculo sociales) permiten a los empleados compartir información vital y trabajar juntos en tiempo real. Basado en una arquitectura flexible y orientada a objetos, Socialtext se integra casi con cualquier sistema tradicional de registro, como CRM y ERP, para permitir a las empresas discutir, colaborar y tomar acción en los procesos de negocios clave.

FIGURA 2-8 **LA MATRIZ DE TIEMPO/ESPACIO DE HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN**



Las tecnologías de colaboración se pueden clasificar en términos de si soportan las interacciones al mismo o en distinto tiempo o lugar, y si estas interacciones son remotas o co-ubicadas.

La matriz de tiempo/espacio se enfoca en dos dimensiones del problema de colaboración: tiempo y espacio. Por ejemplo, suponga que necesita colaborar con personas en distintas zonas horarias y no se puede reunir con todas al mismo tiempo. Cuando en Nueva York es medianoche en Bombay es mediodía, por lo que esto dificulta el hecho de realizar una videoconferencia (las personas en Nueva York están demasiado cansadas). Sin duda, el tiempo es un obstáculo para la colaboración a escala global.

El lugar (ubicación) también inhibe la colaboración en grandes empresas globales o incluso nacionales y regionales. El proceso de organizar a las personas para una reunión física se dificulta debido a la dispersión física de las empresas distribuidas (empresas con más de una ubicación), el costo de los viajes y las limitaciones de tiempo de los gerentes.

Las tecnologías de colaboración que acabamos de describir son formas de sobrepasar las limitaciones de tiempo y espacio. Al utilizar este marco de trabajo de tiempo/espacio, le será más fácil elegir las herramientas de colaboración y trabajo en equipo más apropiadas para su empresa. Tenga en cuenta que algunas se aplican en más de un escenario de tiempo/espacio. Por ejemplo, las suites de colaboración por Internet como Lotus Notes tienen herramientas para las interacciones tanto sincrónicas (mensajería instantánea, herramientas de reuniones electrónicas) como asíncronas (correo electrónico, wikis, edición de documentos).

He aquí una lista de "tareas pendientes" para empezar. Si sigue estos seis pasos, le ayudarán a invertir en el software de colaboración correcto para su empresa a un precio que pueda costear, y dentro de su tolerancia al riesgo.

1. ¿Cuáles son los desafíos de colaboración a los que se enfrenta la empresa en términos de tiempo y espacio? Ubique a su empresa en la matriz de tiempo/espacio. Puede ocupar más de una celda en la matriz. Se necesitarán distintas herramientas de colaboración para cada situación.
2. Dentro de cada celda de la matriz en donde su empresa hace frente a los desafíos, ¿exactamente qué tipos de soluciones hay disponibles? Haga una lista de productos de los distribuidores.
3. Analice cada uno de los productos en términos de su costo y de los beneficios para su empresa. Asegúrese de incluir los gastos de capacitación en su estimación, además de los costos de involucrar al departamento de sistemas de información, si es necesario.

4. Identifique los riesgos para la seguridad y la vulnerabilidad involucrados con cada uno de los productos. ¿Está su empresa dispuesta a poner la información propietaria en las manos de proveedores de servicios externos a través de Internet? ¿Aceptaría su empresa arriesgar sus operaciones importantes frente a los sistemas controlados por otras compañías? ¿Cuáles son los riesgos financieros a los que se enfrentan sus distribuidores? ¿Estarán aquí en un plazo de tres a cinco años? ¿Cuál sería el costo de realizar el cambio a otro distribuidor en caso de que falle la empresa distribuidora?
5. Busque la ayuda de usuarios potenciales para identificar cuestiones de implementación y capacitación. Algunas de estas herramientas son más fáciles de usar que otras.
6. Haga su selección de posibles herramientas e invite a los distribuidores a que realicen presentaciones.

2.4 La función de los sistemas de información en los negocios

Hemos visto que las empresas necesitan sistemas de información para operar en la actualidad y que utilizan muchos tipos distintos de sistemas. Pero, ¿quién es responsable de operarlos? ¿Quién es responsable de asegurarse que el hardware, software y demás tecnologías utilizadas por estos sistemas estén operando de manera apropiada y estén actualizados? Los usuarios finales administran sus sistemas desde un punto de vista de negocios, pero para administrar la tecnología se requiere una función de sistemas de información especial.

En todas las empresas excepto las más pequeñas, el **departamento de sistemas de información** es la unidad organizacional formal responsable de los servicios de tecnología de la información. El departamento de sistemas de información es responsable de mantener el hardware, software, almacenamiento de datos y las redes que componen la infraestructura de TI de la empresa. En el capítulo 5 describiremos la infraestructura de TI con detalle.

EL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Este departamento está conformado por especialistas, como programadores, analistas de sistemas, líderes de proyecto y gerentes de sistemas de información. Los **programadores** son especialistas técnicos con un alto grado de capacitación, que escriben las instrucciones de software para las computadoras. Los **analistas de sistemas** actúan como enlaces principales entre los grupos de sistemas de información y el resto de la organización. Es tarea del analista de sistemas traducir los problemas y requerimientos de negocios en requerimientos y sistemas de información. Los **gerentes de sistemas de información** son líderes de equipos de programadores y analistas, gerentes de proyectos, gerentes de instalaciones físicas, gerentes de telecomunicaciones o especialistas de bases de datos. También son gerentes de operaciones computacionales y del personal de captura de datos. Además, los especialistas externos tales como los distribuidores y fabricantes de hardware, las empresas de software y los consultores, participan con frecuencia en las operaciones diarias y la planificación a largo plazo de los sistemas de información.

En muchas empresas, el **departamento de sistemas de información** es dirigido por un **director de información (CIO)**. El CIO es un gerente de nivel superior que supervisa el uso de la tecnología de la información en la empresa. En la actualidad los CIO deben tener un sólido historial de negocios así como experiencia en sistemas de información, y deben desempeñar un papel de liderazgo para integrar la tecnología en la estrategia de negocios de la empresa. Las grandes empresas de la actualidad también tienen los puestos de director de seguridad, director del conocimiento y director de privacidad; todos ellos trabajan muy de cerca con el CIO.

El **director de seguridad (CSO)** está a cargo de la seguridad de los sistemas de información para la empresa y es responsable de implementar la política de seguridad de la información (vea el capítulo 8) (algunas veces a este puesto se le denomina director de seguridad de la información [CISO], para separar la seguridad de los sistemas de información de la seguridad física). El CSO es responsable de educar y capacitar a los usuarios y especialistas de sistemas de información sobre la seguridad, de mantener a la gerencia al tanto de las amenazas y fallas de seguridad, así como de mantener las herramientas y políticas seleccionadas para implementar la seguridad.

La seguridad de los sistemas de información y la necesidad de salvaguardar los datos personales se han vuelto algo tan importante que las corporaciones que recolectan grandes cantidades de datos personales han establecido el puesto de **director de privacidad (CPO)**. El CPO es responsable de asegurar que la compañía cumpla con las leyes existentes de privacidad de los datos.

El **director del conocimiento (CKO)** es responsable del programa de administración del conocimiento de la empresa. El CKO ayuda a diseñar programas y sistemas para buscar nuevas fuentes de conocimiento o hacer un mejor uso del existente en los procesos organizacionales y gerenciales.

Los **usuarios finales** son representantes de los departamentos fuera del grupo de sistemas de información, para quienes se desarrollan las aplicaciones. Estos usuarios desempeñan un papel cada vez más grande en el diseño y desarrollo de los sistemas de información.

En los primeros años de la computación, el grupo de sistemas de información se componía en su mayor parte de programadores que realizaban funciones técnicas muy especializadas pero limitadas. En la actualidad, una proporción cada vez mayor de miembros del personal son analistas de sistemas y especialistas de redes, en donde el departamento de sistemas de información actúa como un poderoso agente de cambio en la organización. El departamento de sistemas de información sugiere nuevas estrategias de negocios además de nuevos productos y servicios basados en información, y coordina tanto el desarrollo de la tecnología como los cambios planeados en la organización.

ORGANIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Existen varios tipos de empresas de negocios, y hay muchas formas en las que se organiza la función de TI dentro de la empresa. Por lo general, una compañía muy pequeña no cuenta con un grupo de sistemas de información formal. Podría tener un empleado responsable de mantener sus redes y aplicaciones en funcionamiento, o usar consultores para estos servicios. Es común que las compañías más grandes tengan un departamento separado de sistemas de información, el cual puede estar organizado a lo largo de varias líneas distintas, dependiendo de la naturaleza y los intereses de la empresa. Nuestra Trayectoria de aprendizaje describe formas alternativas de organizar la función de los sistemas de información dentro de la empresa.

La cuestión acerca de cómo se debe organizar el departamento de sistemas de información es parte del aspecto más extenso de la gobernanza de TI. La **gobernanza de TI** (*IT governance*) incluye la estrategia y las políticas para usar la tecnología de la información dentro de una organización. Especifica los derechos de decisión y el marco de trabajo para la rendición de cuentas, con el fin de asegurar que el uso de la tecnología de la información apoye las estrategias y objetivos de la empresa. ¿Qué tan centralizada debe ser la función de los sistemas de información? ¿Qué decisiones hay que tomar para asegurar la administración y el uso efectivos de la tecnología de la información, incluyendo el rendimiento sobre las inversiones de TI? ¿Quién debe tomar estas decisiones? ¿Cómo se tomarán y supervisarán estas decisiones? Las empresas con una gobernanza de TI superior sin duda tendrán definidas las respuestas (Weill y Ross, 2004).

2.5 Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica para analizar las oportunidades de mejorar los procesos de negocios con nuevas aplicaciones de los sistemas de información, mediante el uso de una hoja de cálculo para mejorar la toma de decisiones en cuanto a los proveedores, y mediante el uso de software de Internet para planear rutas de transporte eficientes.

Problemas de decisiones gerenciales

1. La Don's Lumber Company en el río Hudson es uno de los aserraderos minoristas más antiguos en el estado de Nueva York. Cuenta con una extensa selección de materiales para entarimado, plataforma, molduras, ventanas, revestimientos y techos. Los precios de la madera y otros materiales para construcción cambian de manera constante. Cuando un cliente pregunta sobre el precio del entarimado de madera prefabricado, los representantes de ventas consultan una hoja de precios manual y después llaman al proveedor para obtener el precio más reciente. El proveedor a su vez utiliza una hoja de precios manual, que se actualiza a diario. A menudo el proveedor debe devolver la llamada a los representantes de ventas de Don's, ya que la compañía no tiene la información sobre los precios más recientes a la mano. Evalúe el impacto de negocios de esta situación, describa cómo se podría mejorar este proceso mediante la tecnología de la información e identifique las decisiones que se deberían tomar para implementar una solución. ¿Quién tomaría esas decisiones?
2. Henry's Hardware es un pequeño negocio familiar en Sacramento, California. Los propietarios deben usar cada metro cuadrado de espacio en la tienda de la manera más redituable que sea posible. Nunca han mantenido un inventario detallado de los registros de ventas. Tan pronto como llega un embarque de productos, los artículos se colocan de inmediato en los anaqueles. Las facturas de los proveedores se guardan sólo para fines fiscales. Cuando se vende un artículo, se introduce el número de éste y su precio en la caja registradora. Los propietarios usan su propio razonamiento para identificar los artículos que necesitan resurtir. ¿Cuál es el impacto de negocios de esta situación? ¿Cómo podrían ayudar los sistemas de información a que los propietarios operen su negocio? ¿Qué datos deben capturar estos sistemas? ¿Qué decisiones podrían mejorar los sistemas?

Mejora de la toma de decisiones: uso de una hoja de cálculo para seleccionar proveedores

Habilidades de software: funciones de fecha de hojas de cálculo, filtrado de datos, función DAVERAGE
Habilidades de negocios: análisis del desempeño y los precios de los proveedores

En este ejercicio usted aprenderá a utilizar el software de hojas electrónicas de cálculo para mejorar las decisiones gerenciales sobre la manera de seleccionar a los proveedores. Empezará con datos transaccionales en crudo sobre los proveedores, organizados en forma de una extensa lista en una hoja de cálculo. Utilizará el software de hojas de cálculo para filtrar lo datos con base en varios criterios distintos, de modo que pueda seleccionar los mejores proveedores para su compañía.

Usted opera una compañía que fabrica componentes para aeronaves. Tiene muchos competidores que tratan de ofrecer precios más bajos y un mejor servicio a los clientes, y está tratando de determinar si se puede beneficiar al administrar mejor la cadena de suministro. En myMISlab encontrará un archivo de hoja de cálculo que contiene una lista de todos los artículos que su empresa ha pedido a sus proveedores durante los últimos tres meses. A continuación se muestra un ejemplo, pero tal vez el sitio Web tenga una versión más reciente de esta hoja de cálculo para este ejercicio. Los campos en el archivo de hoja de cálculo incluyen el nombre del distribuidor y su número de identifi-

Microsoft Excel - MIS12ch02_screenfile

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

A4 Vendor Name

Orders and Suppliers

Vendor Name	Vendor No.	Order No.	Item No.	Item Description	Item Cost	Quantity	Cost per order	A/P Terms	Order Date	Arrival D
Spacetime Technologie	2	A0111	6489	O-Ring	$ 3.00	900	$ 2,700.00	25	10/10/10	10/18/'
Steelpin Inc.	6	A0115	5319	Shielded Cable/ft.	$ 1.10	17,500	$ 19,250.00	30	08/20/10	08/31/'
Steelpin Inc.	6	A0123	4312	Bolt-nut package	$ 3.75	4,250	$ 15,937.50	30	08/25/10	09/01/'
Steelpin Inc.	6	A0204	5319	Shielded Cable/ft.	$ 1.10	16,500	$ 18,150.00	30	09/15/10	10/05/'
Steelpin Inc.	6	A0205	5677	Side Panel	$ 195.00	120	$ 23,400.00	30	11/02/10	11/13/'
Steelpin Inc.	6	A0207	4312	Bolt-nut package	$ 3.75	4,200	$ 15,750.00	30	09/01/10	09/10/'
Alum Sheeting	5	A0223	4224	Bolt-nut package	$ 3.95	4,500	$ 17,775.00	30	10/15/10	10/20/'
Alum Sheeting	5	A0433	5417	Control Panel	$ 255.00	500	$ 127,500.00	30	10/20/10	10/27/'
Alum Sheeting	5	A0443	1243	Airframe fasteners	$ 4.25	10,000	$ 42,500.00	30	08/08/10	08/14/'
Alum Sheeting	5	A0446	5417	Control Panel	$ 255.00	406	$ 103,530.00	30	09/01/10	09/10/'
Spacetime Technologie	2	A0533	9752	Gasket	$ 4.05	1,500	$ 6,075.00	25	09/20/10	09/25/'
Spacetime Technologie	2	A0555	6489	O-Ring	$ 3.00	1,100	$ 3,300.00	25	10/05/10	10/10/'
Spacetime Technologie	2	A0622	9752	Gasket	$ 4.05	1,550	$ 6,277.50	25	09/25/10	10/05/'
Spacetime Technologie	2	A0666	5125	Shielded Cable/ft.	$ 1.15	15,000	$ 17,250.00	25	10/01/10	10/15/'
Spacetime Technologie	2	A0777	6489	O-Ring	$ 3.00	1,050	$ 3,150.00	25	10/29/10	11/10/'
Spacetime Technologie	2	A1222	4111	Bolt-nut package	$ 3.55	4,200	$ 14,910.00	25	09/15/10	10/15/'
Durrable Products	3	A1234	9399	Gasket	$ 3.65	1,250	$ 4,562.50	45	10/01/10	10/06/'
Durrable Products	3	A1235	9399	Gasket	$ 3.65	1,450	$ 5,292.50	45	10/03/10	10/08/'
Durrable Products	3	A1344	5454	Control Panel	$ 220.00	550	$ 121,000.00	45	10/09/10	10/14/'
Durrable Products	3	A1345	9399	Gasket	$ 3.65	1,470	$ 5,365.50	45	10/07/10	10/12/'
Durrable Products	3	A1346	9399	Gasket	$ 3.65	1,985	$ 7,245.25	45	10/05/10	10/11/'
Spacetime Technologie	2	A1444	4111	Bolt-nut package	$ 3.55	4,250	$ 15,087.50	25	09/20/10	10/10/'
Spacetime Technologie	2	A1445	4111	Bolt-nut package	$ 3.55	4,200	$ 14,910.00	25	09/25/10	10/25/'
Spacetime Technologie	2	A1449	4111	Bolt-nut package	$ 3.55	4,600	$ 16,330.00	25	10/05/10	10/19/'
Durrable Products	3	A1456	5454	Control Panel	$ 220.00	500	$ 110,000.00	45	10/15/10	10/20/'
Durrable Products	3	A1457	4569	Bolt-nut package	$ 3.50	3,900	$ 13,650.00	45	10/05/10	10/10/'
Durrable Products	3	A1567	1369	Airframe fasteners	$ 4.20	15,000	$ 63,000.00	45	09/25/10	09/30/'

Sheet3

Ready

Start | Microsoft Excel - MIS... | 2:21 PM

cación, el número de pedido del comprador, el número de identificación del artículo y su descripción (para cada artículo que se pida al distribuidor), el costo por artículo, el número de unidades que se pidieron del artículo (cantidad), el costo total de cada pedido, los términos de las cuentas por pagar del distribuidor, la fecha del pedido y la fecha actual de su llegada.

Prepare una recomendación sobre cómo puede usar los datos en esta base de datos de la hoja de cálculo para mejorar sus decisiones en cuanto a la manera de seleccionar a sus proveedores. Algunos criterios a considerar para identificar a los proveedores preferidos son: el historial de las entregas a tiempo del proveedor, los proveedores que ofrezcan los mejores términos de cuentas por pagar y los que ofrezcan un precio menor cuando varios proveedores ofrezcan el mismo artículo. Use su software de hojas de cálculo para preparar informes que respalden sus recomendaciones.

Obtención de la excelencia operacional: uso de software de Internet para planear rutas de transporte eficientes

En este ejercicio utilizará la misma herramienta de software en línea que usan las empresas para trazar sus rutas de transporte y seleccionar la más eficiente. El sitio Web MapQuest (www.mapquest.com) incluye herramientas interactivas para planear un viaje. El software en este sitio Web puede calcular la distancia entre dos puntos y proveer indicaciones de manejo desglosadas hacia cualquier ubicación.

Usted acaba de empezar a trabajar como despachador para Cross-Country Transport, un nuevo servicio de transportes y entregas con base en Cleveland, Ohio. Su primera tarea es planear la entrega de equipo y muebles de oficina de Elkhart, Indiana (en la esquina de la calle E. Indiana Ave., cruz con la calle Prairie Street) hasta Hagerstown, Maryland (esquina de Eastern Blvd. N. cruz con Potomac Ave.). Para guiar a su camionero, necesita conocer la ruta más eficiente entre esas dos ciudades. Use MapQuest para encontrar la ruta que represente la distancia más corta entre las dos ciudades. Use MapQuest de nuevo para encontrar la vía que requiera menos tiempo. Compare los resultados. ¿Qué ruta debería usar Cross-Country?

Módulo de trayectorias de aprendizaje

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proporcionan contenido relevante a los temas que se cubrieron en este capítulo:

1. Los sistemas de información desde una perspectiva funcional
2. La TI permite la colaboración y el trabajo en equipo
3. Desafíos al utilizar los sistemas de información de negocios
4. Organización de la función de los sistemas de información

Resumen de repaso

1. *¿Qué son los procesos de negocios? ¿Cómo se relacionan con los sistemas de información?*
Un proceso de negocios es un conjunto de actividades relacionadas en forma lógica, el cual define cómo se desempeñan las tareas específicas de negocios, y representa una forma única en que una organización coordina el trabajo, la información y el conocimiento. Los gerentes necesitan poner atención a los procesos de negocios, ya que determinan qué tan bien puede la organización efectuar sus transacciones, y ser una fuente de ventaja estratégica. Hay procesos específicos para cada una de las principales funciones de negocios, pero muchos son multifuncionales. Los sistemas e información automatizan partes de los procesos de negocios y pueden ayudar a las organizaciones a rediseñar y hacer más eficientes estos procesos.

2. *¿Cómo dan servicio los sistemas de información a los distintos grupos gerenciales en una empresa?*
Los sistemas de información que dan servicio a la gerencia operacional son sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), como los de nómina o de procesamiento de pedidos, que rastrean el flujo de las transacciones diarias de rutina necesarias para realizar negocios. Los sistemas de información gerencial (MIS) producen informes que dan servicio a la gerencia de nivel medio, puesto que condensan la información de los TPS y éstos no son muy analíticos. Los sistemas de soporte de decisiones (DSS) dan soporte a las decisiones gerenciales que son únicas y cambian con rapidez, mediante el uso de modelos analíticos avanzados. Todos estos tipos de sistemas proveen una inteligencia de negocios que ayuda a los gerentes y empleados de la empresa a tomar decisiones más informadas. Estos sistemas para la inteligencia de negocios dan servicio a varios niveles de la gerencia, e incluyen sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS) para la gerencia de nivel superior, que proveen datos en forma de gráficos, diagramas y tableros de control, los cuales se ofrecen a través de portales mediante el uso de muchas fuentes de información internas y externas.

3. *¿Cómo es que los sistemas de información que enlazan a la empresa mejoran el desempeño organizacional?*
Las aplicaciones empresariales están diseñadas para coordinar varias funciones y procesos de negocios. Los sistemas empresariales integran los procesos de negocios internos clave de una empresa en un solo sistema de software, para mejorar la coordinación y la toma de decisiones. Los sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM) ayudan a la empresa a administrar su relación con los clientes para optimizar los procesos de planificación, abastecimiento, manufactura y entrega de productos y servicios. Los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM) coordinan los procesos de negocios que están alrededor de los clientes de la empresa. Los sistemas de administración del conocimiento (KWS) permiten a las empresas optimizar la creación, compartición y distribución del conocimiento. Las intranet y extranet son redes corporativas privadas, basadas en la tecnología de Internet, que ensamblan la información proveniente de distintos sistemas. Las extranet se encargan de que ciertas partes de las intranet corporativas privadas estén disponibles para los usuarios externos.

4. *¿Por qué son tan importantes los sistemas para la colaboración y el trabajo en equipo, y qué tecnologías utilizan?*
Colaborar es trabajar con los demás para obtener metas compartidas y explícitas. La colaboración y el trabajo en equipo se han vuelto cada vez más importantes en los negocios debido a la globalización, la descentralización de la toma de decisiones y el crecimiento en los trabajos en donde la interacción es la principal actividad para agregar valor. Se cree que la colaboración mejora la innovación, productividad, calidad y servicio al cliente. En la actualidad, la colaboración efectiva requiere una cultura organizacional

de apoyo, así como sistemas de información y herramientas para el trabajo colaborativo. Las herramientas de colaboración incluyen el correo electrónico y la mensajería instantánea, wikis, sistemas de videoconferencias, mundos virtuales, sistemas de redes sociales, teléfonos celulares y plataformas de colaboración en Internet, como Google Apps/Sites, Microsoft SharePoint y Lotus Notes.

5. *¿Cuál es el papel de la función de los sistemas de información en una empresa?*
El departamento de sistemas de información es la unidad organizacional formal responsable de los servicios de tecnología de la información. Se encarga de dar mantenimiento al hardware, software, almacenamiento de datos y las redes que componen la infraestructura de TI de la empresa. El departamento consiste de especialistas, como programadores, analistas de sistemas, jefes de proyectos y gerentes de sistemas de información, y con frecuencia está encabezado por un CIO.

Términos clave

Analistas de sistemas, 68
Aplicaciones empresariales, 51
Colaboración, 56
Comercio electrónico (e-commerce), 55
Departamento de sistemas de información, 68
Director de información (CIO), 68
Director de privacidad (CPO), 69
Director de seguridad (CSO), 69
Director del conocimiento (CKO), 69
Equipos, 56
Gerentes de sistemas de información, 68
Gobernanza de TI (IT governance), 69
Gobierno electrónico (e-government), 55
Inteligencia de negocios (BI), 49
Negocio electrónico (e-business), 55
Portal, 50
Programadores, 68
Sistema interorganizacional, 53
Sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM), 53
Sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM), 53
Sistemas de administración del conocimiento (KMS), 54
Sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS), 50
Sistemas de información gerencial (MIS), 47
Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), 45
Sistemas de soporte de decisiones (DSS), 48
Sistemas empresariales, 51
Tablero de control digital, 50
Telepresencia, 61
Usuarios finales, 69

Preguntas de repaso

1. ¿Qué son los procesos de negocios? ¿Cómo se relacionan con los sistemas de información?
- Defina los procesos de negocios y describa el papel que juegan en las organizaciones.
- Describa la relación entre los sistemas de información y los procesos de negocios.

2. ¿Cómo dan servicio los sistemas de información a los distintos niveles gerenciales en una empresa?
- Describa las características de los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) y los papeles que juegan en una empresa.
- Describa las características de los sistemas de información gerencial (MIS) y explique la diferencia entre MIS y TPS, y entre MIS y DSS.
- Describa las características de los sistemas de soporte de decisiones (DSS) y cómo benefician a las empresas.
- Describa las características de los sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS) y explique la diferencia entre estos sistemas y los DSS.

3. ¿Cómo es que los sistemas que enlazan a la empresa mejoran el desempeño organizacional?
- Explique cómo es que las aplicaciones empresariales mejoran el desempeño organizacional.
- Defina los sistemas empresariales, los sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM), los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM) y los sistemas de administración del conocimiento (KWS); describa sus beneficios de negocios.
- Explique cómo es que las intranet y extranet ayudan a las empresas a integrar la información y los procesos de negocios.

4. ¿Por qué son tan importantes los sistemas para la colaboración y el trabajo en equipo, y qué tecnologías utilizan?
   - Defina colaboración y trabajo en equipo; explique por qué se han vuelto tan importantes en los negocios en la actualidad.
   - Mencione y describa los beneficios de negocios de la colaboración.
   - Describa una cultura organizacional de apoyo y los procesos de negocios para la colaboración.
   - Mencione y describa los diversos tipos de colaboración y sistemas de comunicación.
5. ¿Cuál es el papel de la función de los sistemas de información en una empresa?
   - Describa la forma en que las funciones de los sistemas de información apoyan a una empresa.
   - Compare los papeles que desempeñan los programadores, analistas de sistemas, gerentes de sistemas de información, director de información (CIO), director de seguridad (CSO) y director del conocimiento (CKO).

Preguntas para debate

1. ¿Cómo podrían utilizarse los sistemas de información para apoyar el proceso de cumplimiento de pedidos que se ilustra en la figura 2-1? ¿Cuáles son las piezas más importantes de información que deberían capturar estos sistemas? Explique su respuesta.
2. Identifique los pasos que se llevan a cabo en el proceso de seleccionar y revisar un libro de la biblioteca de su universidad y la información que fluye a lo largo de estas actividades. Elabore un diagrama del proceso. ¿Existen formas en que se podría mejorar este proceso para mejorar el desempeño de su biblioteca o de su escuela? Elabore un diagrama del proceso mejorado.
3. ¿Cómo podría el equipo de BMW Oracle haber utilizado los sistemas de colaboración para mejorar el diseño y el desempeño del bote USA en la Copa América? ¿Qué herramientas de los sistemas serían las más importantes para estas tareas?

Colaboración y trabajo en equipo: descripción de las decisiones y sistemas gerenciales

Con un equipo de tres o cuatro estudiantes más, encuentre una descripción de un gerente en una corporación en *BusinessWeek*, *Fortune*, *The Wall Street Journal* u otra publicación de negocios, o realice su investigación en Web. Recopile información sobre lo que hace la compañía del gerente y el papel que desempeña en ella. Identifique el nivel organizacional y la función de negocios en donde trabaja este gerente. Haga una lista de los tipos de decisiones que tiene que tomar este gerente y el tipo de información que necesitaría para tomarlas. Sugiera la forma en que los sistemas de información podrían proveer estos datos. De ser posible, use Google Sites para publicar enlaces a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaciones de trabajo. Trate de usar Google Docs para desarrollar una presentación sobre sus hallazgos para la clase.

Colaboración e innovación en Procter & Gamble
CASO DE ESTUDIO

Observe el botiquín de medicinas en su hogar. No importa en qué parte del mundo viva, es probable que encuentre muchos productos Procter & Gamble que utilice en su vida diaria. P&G es el mayor fabricante de productos para el consumidor en el mundo, y una de las principales 10 compañías más grandes en el mundo, con base en la capitalización del mercado. La compañía es conocida por sus marcas exitosas, así como su habilidad de desarrollar nuevas marcas y mantener la popularidad de éstas con innovaciones únicas de negocios. Entre las firmas populares de P&G se incluyen Pampers, Tide, Bounty, Folgers, Pringles, Charmin, Swiffer, Crest y muchas más. La compañía tiene alrededor de 140 000 empleados en más de 80 países; su principal competidor es Unilever, una compañía con base en Inglaterra. Fundada en 1837 y con sus oficinas generales en Cincinnati, Ohio, P&G ha sido el pilar principal del panorama de negocios estadounidense por más de 150 años. En 2009 obtuvo $79 mil millones en ingresos y una utilidad de $13.2 mil millones.

Las operaciones de negocios de P&G se dividen en tres unidades principales: cuidado de la belleza, cuidado del hogar y salud y bienestar, cada una de las cuales se subdivide en unidades más específicas. En cada una de estas divisiones, P&G tiene tres enfoques principales como empresa. Necesita mantener la popularidad de sus marcas existentes, a través de la publicidad y del marketing; debe extender sus marcas hacia productos relacionados mediante el desarrollo de nuevos artículos bajo esas marcas; además debe innovar y crear nuevas, totalmente desde cero. Como una gran parte del negocio de P&G se basa en la creación y gestión de las marcas, es imprescindible que la compañía facilite la colaboración entre investigadores, comercializadores y gerentes. Y como P&G es una compañía tan grande y fabrica una gama tan amplia de productos, lograr estas metas es una tarea abrumadora.

P&G invierte el 3.4 por ciento de sus ingresos en innovación, lo cual es más del doble del promedio en la industria del 1.6 por ciento. Sus equipos de investigación y desarrollo consisten en 8 000 científicos distribuidos en 30 sitios en todo el mundo. Aunque la compañía tiene una tasa de "éxitos" del 80 por ciento en cuanto a las ideas que conducen a la fabricación de productos, es muy difícil fabricar artículos realmente innovadores y vanguardistas en un campo en extremo competitivo como el de los productos para el consumidor. Lo que es más, la creatividad de las empresas más grandes tales como P&G ha ido en disminución, puesto que las principales compañías de artículos para el consumidor sólo representan el 5 por ciento de las patentes que se solicitan con respecto productos para el cuidado del hogar a principios de la década de 2000.

Es imprescindible encontrar mejores formas de innovar y desarrollar nuevas ideas en un mercado como el de los productos para el consumidor, y para cualquier compañía tan grande como P&G, puede ser difícil encontrar métodos de colaboración que sean efectivos en toda la empresa. Ésta es la razón por la que P&G ha estado activa en la implementación de sistemas de información que fomenten la colaboración e innovación efectivas. Las herramientas colaborativas y de redes sociales popularizadas por Web 2.0 han sido en especial atractivas para la gerencia de P&G, empezando desde arriba con el anterior CEO A.G. Lafley. El sucesor de Lafley fue Robert McDonald en 2010, y ha sido una pieza importante para revitalizar la compañía.

Cuando Lafley se convirtió en el CEO de P&G en 2000, de inmediato declaró que para finales de la década, la compañía generaría la mitad de sus ideas de nuevos productos mediante el uso de fuentes externas como una forma de desarrollar innovaciones vanguardistas con más rapidez y también para reducir los costos de investigación y desarrollo. En ese tiempo, lo que Lafley proclamaba se consideró como algo visionario, pero en estos últimos 10 años P&G ha logrado cumplir muy bien su promesa.

La primera prioridad para P&G era desarrollar alternativas para las prácticas comerciales que no eran lo bastante colaborativas. El mayor culpable, dice Joe Schueller, gerente de innovación para la división Global Business Services de P&G, fue tal vez uno poco probable: el correo electrónico. Aunque en apariencia es una herramienta para comunicarse, el correo electrónico no es una forma lo bastante colaborativa para compartir información; los emisores controlan el flujo de ella, pero tal vez no envíen correo a los colegas que tienen mayor necesidad de verlo, y los que no necesitan ver ciertos correos electrónicos recibirán los mensajes mucho después de que hayan perdido el interés. Por otro lado, los blogs y otras herramientas colaborativas están abiertas a cualquiera que se interese en su contenido, y atraen comentarios de los usuarios interesados.

Sin embargo, lograr que los empleados de P&G usen estos nuevos productos en vez del correo electrónico ha sido una verdadera lucha para Schueller. Los empleados se han resistido a los cambios, ya que insisten en que las herramientas de colaboración recientes, en lugar de ser una mejor alternativa, representan más trabajo además del correo electrónico. Las personas están acostumbradas al correo electrónico; además existe cierta inercia organizacional considerable contra el hecho de cambiar a una nueva forma de hacer las cosas. Algunos procesos de P&G para compartir conocimiento eran bastante ineficientes. Por ejemplo, algunos investigadores solían escribir

sus experimentos mediante aplicaciones de Microsoft Office, para después imprimir las hojas y pegarlas, una a la vez, en las libretas. P&G estaba determinada a implementar métodos más eficientes y colaborativos de comunicación para suplantar algunos de estos procesos obsoletos.

Para ello, P&G lanzó una revisión total de sus sistemas de colaboración, dirigidos por una suite de productos de Microsoft. Los servicios proporcionados incluyen comunicaciones unificadas (que integran servicios para transmisión de voz, transmisión de datos, mensajería instantánea, correo electrónico y conferencias electrónicas), funcionalidad de Microsoft Live Communications Server, conferencias Web con Live Meeting y gestión de contenido con SharePoint. De acuerdo con P&G, más de 80 000 empleados utilizan mensajería instantánea y 20 000 usan Microsoft Outlook, que provee herramientas para correo electrónico, calendarios, gestión de tareas, gestión de contactos, tomar notas y navegación Web. Outlook trabaja con Microsoft Office SharePoint Server para dar soporte a múltiples usuarios con buzones de correo y calendarios compartidos, listas de SharePoint e itinerarios de reuniones.

La presencia de estas herramientas indica que se están llevando a cabo metodologías más colaborativas. Los investigadores usan las herramientas para compartir los datos que han recolectado sobre varias marcas; los comercializadores pueden acceder con más efectividad a los datos que necesitan para crear campañas publicitarias dirigidas con más efectividad; y los gerentes pueden encontrar con más facilidad las personas y datos que necesitan para tomar decisiones de negocios críticas.

Las compañías como P&G están descubriendo que un distribuidor no es suficiente para satisfacer sus necesidades diversas. Esto introduce nuevos retos: gestionar información y aplicaciones a través de múltiples plataformas. Por ejemplo, P&G descubrió que la búsqueda de Google era inadecuada, ya que no siempre vincula la información que proviene del interior de la compañía, y el hecho de que dependa de palabras clave para sus búsquedas no es ideal para todos los temas que podrían buscar los empleados. P&G decidió implementar un nuevo producto de búsqueda desde cero llamado Connectbeam, el cual permite a los empleados compartir contenido de sitios favoritos y etiquetas con palabras descriptivas que aparezcan en las siguientes búsquedas, y facilita redes sociales de compañeros de trabajo para ayudarles a encontrar y compartir información con más efectividad.

Los resultados de la iniciativa han sido inmediatos. Por ejemplo, cuando los ejecutivos de P&G viajaban para reunirse con los gerentes regionales, no había forma de integrar todos los informes y las discusiones en un solo documento. Un ejecutivo pegaba los resultados impresos de los experimentos en documentos de Word y los distribuía en una conferencia. Otro introducía en forma manual sus datos y su discurso en diapositivas de PowerPoint y después enviaba por correo electrónico el archivo a sus colegas. Uno de los resultados era que el mismo archivo terminaba en innumerables buzones de correo individuales. Ahora, el departamento de TI de P&G puede crear una página de Microsoft SharePoint en donde ese ejecutivo pueda publicar todas sus presentaciones. Mediante SharePoint, las presentaciones se almacenan en una sola ubicación, al tiempo que son accesibles para los empleados y colegas en otras partes de la compañía. Hay otra herramienta de colaboración, llamada InnovationNet, que contiene más de 5 millones de documentos relacionados con investigaciones en formato digital, accesible a través de un portal basado en navegador Web. Algo en definitiva muy distinto a los experimentos pegados en las libretas.

Una de las preocupaciones de P&G al momento de implementar estas herramientas de colaboración era que, si no las utilizaban suficientes empleados, serían mucho menos útiles para los que sí las usaran. Las herramientas de colaboración son como las redes sociales y de negocios: entre más personas se conecten a la red, mayor será el valor para todos los participantes. Las herramientas colaborativas aumentan su utilidad a medida que incrementan el número de trabajadores que contribuyen su información y sus perspectivas. También permiten a los empleados un acceso más rápido a los expertos dentro de la compañía que han necesitado información y conocimiento. Pero estos beneficios están supeditados a la parte de los empleados de la compañía que utilicen las herramientas.

Otra de las principales innovaciones para P&G fue su adopción a gran escala de las salas de conferencias de Cisco TelePresence en muchas ubicaciones de todo el mundo. Para una compañía del tamaño de P&G, la telepresencia es una excelente forma de fomentar la colaboración entre empleados, no sólo a nivel de países sino también de continentes. En el pasado, las tecnologías de telepresencia eran en extremo costosas y propensas a las fallas. En la actualidad, la tecnología hace posible sostener reuniones de alta definición a través de largas distancias. P&G presume de tener la mayor extensión de tecnología de Cisco TelePresence.

El mayor desafío de P&G al adoptar la tecnología fue asegurar que los estudios se fabricaran con base en especificaciones particulares en cada una de las diversas ubicaciones geográficas en donde se instalaron. Cisco logró esto y ahora P&G estima que el 35 por ciento de sus empleados utilizan la telepresencia con regularidad. En algunas ubicaciones, el uso es de hasta un 70 por ciento. Los beneficios de la telepresencia incluyen considerables ahorros en los viajes, un flujo de ideas más eficiente y un proceso más rápido de toma de decisiones. Las decisiones que alguna vez tomaban días ahora requieren unos cuantos minutos.

Laurie Heltsley, directora de servicios de negocios globales de P&G, recalcó que la compañía ha ahorrado $4 por cada $1 invertido en los 70 sistemas de telepresencia de gama alta que ha instalado durante los últimos años. Estos sistemas de alta definición se

utilizan cuatro veces con más frecuencia que las primeras versiones de los sistemas de videoconferencias de la empresa.

Fuentes: Joe Sharkey, "Setbacks in the Air Add to Lure of Virtual Meetings", *The New York Times*, 26 de abril de 2010; Matt Hamblen, "Firms Use Collaboration Tools to Tap the Ultimate IP-Worker Ideas", *Computerworld*, 2 de septiembre de 2009; "Computerworld Honors Program: P&G", 2008; www.pg.com, visitado el 18 de mayo de 2010; "Procter & Gamble Revolutionizes Collaboration with Cisco TelePresence", www.cisco.com, visitado el 18 de mayo de 2010; "IT's Role in Collaboration at Procter & Gamble", *Information Week*, 1 de febrero de 2007.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuál es la estrategia de negocios de Procter & Gamble? ¿Cuál es la relación de la colaboración e innovación con esa estrategia de negocios?
2. ¿Cómo utiliza P&G los sistemas de colaboración para ejecutar su modelo y su estrategia de negocios? Mencione y describa los sistemas de colaboración y las tecnologías que utiliza, además de los beneficios de cada uno.
3. ¿Por qué algunas tecnologías de colaboración tardaron en ganar popularidad en P&G?
4. Compare los procesos anterior y nuevo para escribir y distribuir los resultados de un experimento de investigación.
5. ¿Por qué es la telepresencia una herramienta de colaboración tan útil para una compañía como P&G?
6. ¿Puede pensar en otras formas en que P&G podría usar la colaboración para fomentar la innovación?

Capítulo 3

Sistemas de información, organizaciones y estrategia

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué características de las organizaciones necesitan conocer los gerentes para crear y usar sistemas de información con éxito? ¿Cuál es el impacto de los sistemas de información en las organizaciones?
2. ¿Cómo ayuda el modelo de fuerzas competitivas de Porter a que las compañías desarrollen estrategias competitivas mediante el uso de sistemas de información?
3. ¿Cómo ayudan los modelos de la cadena de valor y red de calidad a que las empresas identifiquen oportunidades para las aplicaciones de sistemas estratégicos de información?
4. ¿Cómo ayudan los sistemas de información a que las empresas usen sinergias, competencias básicas y estrategias basadas en redes para lograr una ventaja competitiva?
5. ¿Cuáles son los retos impuestos por los sistemas estratégicos de información y cómo hay que hacerles frente?

Sesiones interactivas:

¿Qué tanto saben las compañías de tarjetas de crédito sobre usted?

¿Es el iPad una tecnología perjudicial?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

VERIZON O AT&T: ¿CUÁL COMPAÑÍA TIENE LA MEJOR ESTRATEGIA DIGITAL?

Verizon y AT&T son las dos compañías de telecomunicaciones más grandes de Estados Unidos. Además de la comunicación de voz, sus clientes usan sus redes para navegar por Internet; enviar mensajes de correo electrónico, texto y video; compartir fotos; ver videos y TV de alta definición, y realizar videoconferencias por todo el mundo. Todos estos productos y servicios son digitales.

La competencia en esta industria es muy intensa y cambia con mucha rapidez. Ambas compañías tratan de superarse una a la otra al refinar sus redes inalámbricas, fijas y de Internet de alta velocidad, y también al expandir la gama de productos, aplicaciones y servicios disponibles para los clientes. Los servicios inalámbricos son los más rentables. AT&T está arriesgando su crecimiento en el mercado inalámbrico al comercializar de manera agresiva ciertos dispositivos vanguardistas de gama alta, tales como el iPhone. Verizon le apostó a la confiabilidad, potencia y rango de sus redes inalámbricas y fijas, además de su servicio al cliente de renombre.

Durante varios años, Verizon ha intentado vencer a la competencia mediante inversiones considerables en tecnología, tanto en sus redes fijas como inalámbricas. Su red inalámbrica se considera la más confiable y extensa en Estados Unidos. Ahora Verizon está invirtiendo miles de millones de dólares en un despliegue de tecnología celular de cuarta generación (4G) capaz de dar soporte a las aplicaciones con uso muy intensivo de datos, como la descarga de grandes flujos de video y música a través de teléfonos inteligentes y otros dispositivos de red. Los rendimientos de la inversión en la tecnología 4G de Verizon aún son inciertos.

Los movimientos de Verizon parecen tener un riesgo financiero mayor que los de AT&T, debido a que sus costos iniciales son muy altos. La estrategia de AT&T es más conservadora. ¿Por qué no asociarse con otras compañías para capitalizar sus innovaciones tecnológicas? Esa fue la razón por la que AT&T obtuvo un contrato con Apple Computer para ser la red exclusiva de su iPhone. Aun y cuando AT&T subsidia parte del costo del iPhone a sus clientes, el diseño modernizado del iPhone, su pantalla táctil, acceso exclusivo al servicio de música iTunes y más de 250 000 aplicaciones descargables lo convirtieron en un éxito instantáneo. AT&T también ha buscado proveer servicios celulares para otros dispositivos de red, como el lector de libros electrónicos Kindle de Amazon y las computadoras tipo netbook.

El iPhone ha sido el principal motor de crecimiento de AT&T, y la relación con Apple convirtió a esta compañía telefónica en el líder del mercado de operadoras de teléfonos inteligentes en Estados Unidos. AT&T posee cerca del 43 por ciento de los clientes con teléfonos inteligentes en este país, en comparación con el 23 por ciento de Verizon. Los clientes con teléfonos inteligentes son muy convenientes, ya que por lo general pagan tarifas mensuales más altas por los planes de servicios de datos inalámbricos.

El iPhone se hizo tan extremadamente popular que los usuarios saturaron las redes de AT&T y dejaron a muchos habitantes de áreas urbanas densas, como Nueva York y San Francisco, con un servicio lento o llamadas perdidas. Para lidiar con el repentino aumento en la demanda AT&T podía actualizar su red inalámbrica, pero eso paralizaría las ganancias. Los expertos sostienen que AT&T hubiera tenido que gastar de $5 A $7 mil millones para poner su red a la par con la calidad de Verizon. Para frenar el uso excesivo, AT&T cambió a un modelo de precios



en niveles para los nuevos usuarios de iPhones, en donde los cargos por transmisión de datos se basaban en la cantidad real de información que usaban los clientes.

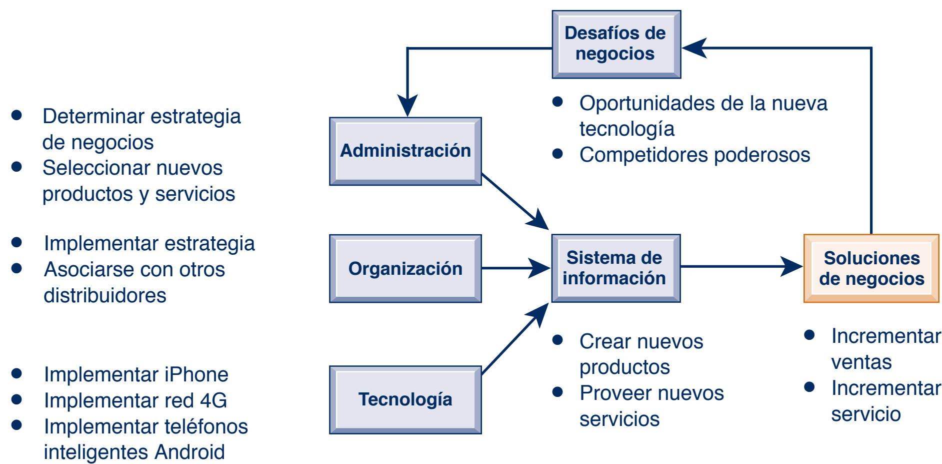
Para aumentar la aflicción de AT&T, es probable que su monopolio sobre el iPhone esté por terminar. Apple llegó a un acuerdo con Verizon en 2010 para crear un iPhone que sea compatible con la red de Verizon. Al permitir que Verizon ofrezca servicio para el iPhone, Apple aumentará a más del doble su mercado para este dispositivo, pero sin duda algunos clientes de iPhone de AT&T se cambiarán a Verizon con la esperanza de obtener un mejor servicio de red. Verizon está apostando aún más al ofrecer teléfonos inteligentes de vanguardia basados en el sistema operativo Android de Google, que compiten bien contra el iPhone. Con o sin el iPhone, si las ventas de teléfonos con Android de Verizon continúan en aumento, el balance competitivo se inclinará de nuevo.

Fuentes: Roger Cheng, "For Telecom Firms, Smartphones Rule", *The Wall Street Journal*, 19 de julio de 2010; Brad Stone y Jenna Wortham, "Even Without iPhone, Verizon is Gaining", *The New York Times*, 15 de julio de 2010; Roben Farzad, "AT&T's iPhone Mess", *Bloomberg Businessweek*, 25 de abril de 2010; Niraj Sheth, "AT&T Prepares Network for Battle", *The Wall Street Journal*, 31 de marzo de 2010, y Amol Sharma, "AT&T, Verizon Make Different Calls", *The Wall Street Journal*, 28 de enero de 2009.

La historia de Verizon y AT&T ilustra algunas de las formas en que los sistemas de información ayudan a las empresas a competir: y también los desafíos de sostener una ventaja competitiva. La industria de las telecomunicaciones en donde ambas compañías operan está muy atestada de competidores, ya que las compañías de telecomunicaciones rivalizan con las de cable, con empresas recién creadas y entre ellas mismas para proveer una amplia gama de servicios digitales, así como de transmisión de voz. Para hacer frente a los retos de sobrevivir y prosperar en este entorno, cada una de estas compañías se enfocó en una estrategia competitiva diferente mediante el uso de la tecnología de la información.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Ambas compañías identificaron oportunidades de usar la tecnología de información para ofrecer nuevos productos y servicios. AT&T ofreció servicios inalámbricos mejorados para el iPhone, mientras que Verizon en un principio se concentró en los servicios de red de capacidad y calidad altas. La estrategia de AT&T se enfocó en mantener los costos bajos y capitalizar al mismo tiempo las innovaciones de otros distribuidores de tecnología. La de Verizon implicó costos altos iniciales para crear una infraestructura de red de alta capacidad, y también se enfocó en proveer un alto nivel de confiabilidad en la red y de servicio al cliente.

Este caso de estudio muestra con claridad lo difícil que es sostener una ventaja competitiva. Gracias a los derechos exclusivos de utilizar el muy popular iPhone en su red, AT&T obtuvo millones de nuevos clientes y mejoró su posición competitiva. Sin embargo, es probable que pierda su ventaja competitiva si se ve obligada a invertir sumas considerables para actualizar sus redes, si Apple permite a Verizon ofrecer una versión del iPhone o si los teléfonos inteligentes de Verizon compiten con el iPhone. Los cambios en los precios de los planes de servicio también pueden afectar el balance competitivo entre las diversas operadoras de telefonía inalámbrica.



3.1 Organizaciones y sistemas de información

Los sistemas de información y las organizaciones influyen entre sí. Los gerentes crean sistemas de información para dar servicio a los intereses de la empresa de negocios. Al mismo tiempo, la organización debe estar consciente y abierta a las influencias de los sistemas de información, para beneficiarse de las nuevas tecnologías.

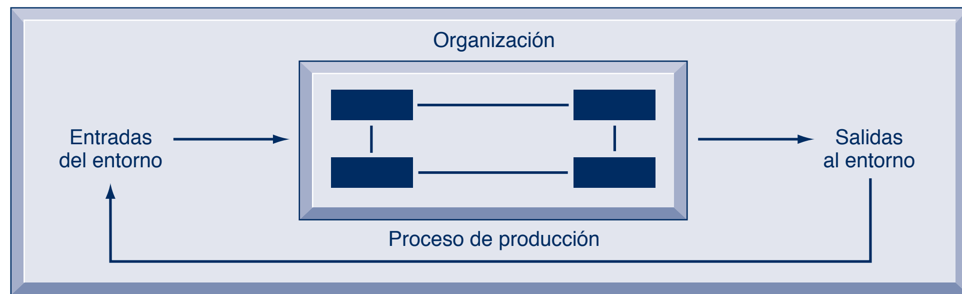
La interacción entre la tecnología de la información y las organizaciones es compleja y se ve influenciada por muchos factores mediadores, incluyendo la estructura de la organización, los procesos de negocios, la política, la cultura, el entorno a su alrededor y las decisiones gerenciales (vea la figura 3-1). Usted necesitará comprender cómo es que los sistemas de información pueden cambiar la vida social y laboral en su empresa. No podrá diseñar nuevos sistemas con éxito ni comprender los existentes sin entender su propia organización de negocios.

FIGURA 3-1 LA RELACIÓN DE DOS VÍAS ENTRE LAS ORGANIZACIONES Y LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN



Esta compleja relación de dos vías es mediada por muchos factores, incluyendo las decisiones que toman —o no— los gerentes. Otros factores que median la relación incluyen la cultura organizacional, la estructura, las políticas, los procesos de negocios y el entorno.

FIGURA 3-2 LA DEFINICIÓN MICROECONÓMICA TÉCNICA DE LA ORGANIZACIÓN



En la definición microeconómica de las organizaciones, la empresa transforma el capital y la mano de obra (los factores primarios de producción proporcionados por el entorno) por medio del proceso de producción en productos y servicios (salidas al entorno). El entorno consume los productos y servicios, además de proporcionar el capital y la mano de obra adicionales como entradas en el lazo de retroalimentación.

Como gerente, usted será el que decida qué sistemas se van a crear, qué van a realizar y cómo se implementarán. Tal vez no se pueda anticipar a todas las consecuencias de estas decisiones. Algunos de los cambios que ocurren en las empresas de negocios debido a las inversiones en nueva tecnología de la información (TI) no se pueden prever y generan resultados que tal vez cumplan o no sus expectativas. ¿Quién hubiera imaginado hace 15 años, por ejemplo, que el correo electrónico y la mensajería instantánea se convertirían en una forma dominante de comunicación en los negocios y que muchos gerentes se verían inundados con más de 200 mensajes de correo electrónico a diario?

¿QUÉ ES UNA ORGANIZACIÓN?

Una **organización** es una estructura social formal y estable, que toma los recursos del entorno y los procesa para producir salidas. Esta definición técnica se enfoca en tres elementos de una organización. El capital y la mano de obra son los factores primarios de producción proporcionados por el entorno. La organización (empresa) transforma estas entradas en productos y servicios en una función de producción. Los entornos consumen los productos y servicios a cambio del suministro de entradas (vea la figura 3-2).

Una organización es más estable que un grupo informal (como un grupo de amigos que se reúnen cada viernes para el almuerzo) en términos de longevidad y rutina. Las organizaciones son entidades legales serias con reglas internas y procedimientos que deben acatar las leyes. También son estructuras sociales debido a que constituyen una colección de elementos comunes, tal y como una máquina tiene una estructura: un arreglo específico de válvulas, levas, ejes y otras piezas.

Esta definición de las organizaciones es poderosa y simple, pero no es muy descriptiva ni predictiva de las organizaciones reales. Una definición más realista del comportamiento de una organización es la de un conjunto de derechos, privilegios, obligaciones y responsabilidades que se equilibran de manera delicada sobre un periodo de tiempo a través de los conflictos y la resolución de los mismos (vea la figura 3-3).

En esta visión del comportamiento de la empresa, las personas que laboran en organizaciones desarrollan formas habituales de trabajar; se apegan a las relaciones existentes y hacen arreglos con los subordinados y superiores en cuanto a la forma de realizar

FIGURA 3-3 LA VISTA DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES



La vista del comportamiento de las organizaciones enfatiza las relaciones grupales, los valores y las estructuras.

el trabajo, la cantidad y las condiciones de éste. La mayoría de estos arreglos y sentimientos no se describen en ningún libro formal de reglas.

¿Cómo se relacionan estas definiciones de las organizaciones con la tecnología de los sistemas de información? Un punto de vista técnico de las organizaciones nos alienta a enfocarnos en la forma en que se combinan las entradas para crear salidas cuando se introducen cambios de tecnología en la compañía. La empresa se ve como algo que se puede malear de manera infinita, en donde el capital y la mano de obra se pueden sustituir entre sí con bastante facilidad. No obstante, la definición más realista del comportamiento de una organización sugiere que para crear nuevos sistemas de información, o volver a instaurar los antiguos, se requiere mucho más que un reordenamiento técnico de máquinas o de trabajadores: se necesita que algunos sistemas de información cambien el balance organizacional de los derechos, privilegios, obligaciones, responsabilidades y sentimientos que se han establecido durante un extenso periodo de tiempo.

Es posible que cambiar estos elementos requiera mucho tiempo, que sea un proceso muy perjudicial y que se necesiten más recursos para dar soporte a la capacitación y el aprendizaje. Por ejemplo, el tiempo requerido para implementar de manera efectiva un nuevo sistema de información es mucho mayor de lo que por lo general se prevé, simplemente porque hay un retardo entre la implementación de un sistema técnico y la acción de capacitar a los empleados y gerentes para que utilicen el sistema.

La transición tecnológica requiere cambios en cuanto a quien posee y controla la información, quién tiene el derecho de acceder a ella y actualizarla, y toma las decisiones sobre quién, dónde y cómo. Esta vista más compleja nos obliga a analizar la forma en que se diseña el trabajo y los procedimientos que se utilizan para obtener las salidas.

Las definiciones técnicas y del comportamiento de las organizaciones no son contradictorias. Más bien, se complementan entre sí. La definición técnica nos dice cómo es que los miles de empresas en mercados competitivos combinan capital, mano de obra y tecnología de la información, mientras que el modelo del comportamiento nos lleva al interior de cada empresa para ver cómo es que la tecnología afecta su funcionamiento interno. La sección 3.2 describe la forma en que cada una de estas definiciones puede ser de ayuda para explicar las relaciones entre los sistemas de información y las organizaciones.

CARACTERÍSTICAS DE LAS ORGANIZACIONES

Todas las organizaciones modernas tienen ciertas características. Son burocracias con divisiones bien definidas de la mano de obra y la especialización que ordenan a los especialistas en una jerarquía de autoridad, en donde todos tienen que rendirle cuentas a alguien y la autoridad se limita a las acciones específicas gobernadas por reglas o procedimientos abstractos. Estas reglas crean un sistema imparcial y universal de toma de decisiones. Las organizaciones tratan de contratar y promover a los empleados en base a sus cualidades técnicas y profesionalismo (no a sus conexiones personales). La organización se ocupa del principio de la eficiencia: maximizar la salida mediante el uso de entradas limitadas. Otras características de las organizaciones incluyen sus procesos de negocios, la cultura y las políticas organizacionales, los entornos que las rodean, su estructura, objetivos, circunscripciones y estilos de liderazgo. Todas estas características afectan los tipos de sistemas de información que utilizan las organizaciones.

Rutinas y procesos de negocios

Todas las organizaciones, entre ellas las empresas de negocios, se vuelven muy eficientes con el tiempo debido a que los individuos en la empresa desarrollan **rutinas** para producir bienes y servicios. Las rutinas —conocidas algunas veces como *procedimientos estándar de operación*— son reglas, procedimientos y prácticas precisas que se han desarrollado para lidiar con casi todas las situaciones esperadas. A medida que los empleados aprenden estas rutinas, se vuelven muy productivos y eficientes, y la empresa puede reducir sus costos con el tiempo, a medida que aumenta la eficiencia. Por ejemplo, cuando visita el consultorio de un doctor, las recepcionistas tienen un grupo bien desarrollado de rutinas para recopilar información básica de usted; las enfermeras siguen un conjunto distinto de rutinas para prepararlo para la entrevista con un doctor; y el doctor se basa en una serie bien desarrollada de rutinas para diagnosticarlo. Los *procesos de negocios*, que presentamos en los capítulos 1 y 2, son colecciones de dichas rutinas. A su vez, una empresa es un conjunto de procesos de negocios (figura 3-4).

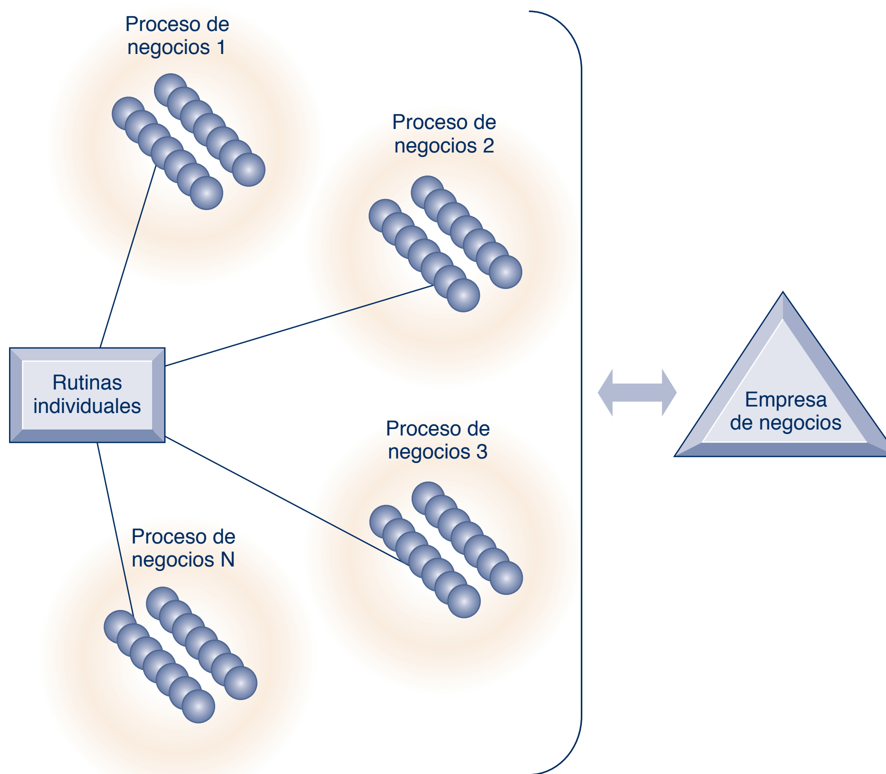
Políticas organizacionales

Las personas en las organizaciones ocupan distintos puestos con diferentes especialidades, problemas y perspectivas. Como resultado, es natural que tengan puntos de vista divergentes en cuanto a la forma en que se deben distribuir los recursos, las recompensas y los castigos. Estas diferencias importan tanto a los gerentes como a los empleados, y provocan una lucha política por los recursos, competencia y conflictos dentro de toda organización. La resistencia política es una de las grandes dificultades de provocar un cambio organizacional: en particular, el desarrollo de nuevos sistemas de información. Casi todas las inversiones grandes en sistemas de información que realiza una empresa y que provocan cambios considerables en la estrategia, los objetivos de negocios, los procesos de negocios y los procedimientos se vuelven eventos con carga política. Los gerentes que saben cómo trabajar con las políticas de una organización serán más exitosos que los menos hábiles para implementar nuevos sistemas de información. En este libro encontrará muchos ejemplos de los casos en que las políticas internas vencieron a los mejores planes para un sistema de información.

Cultura organizacional

Todas las organizaciones tienen suposiciones fundamentales, invulnerables e incuestionables (por los miembros) que definen sus metas y productos. La cultura organizacional abarca este conjunto de suposiciones sobre los productos que debe elaborar la organización, cómo debe crearlos, en dónde y para quién. En general, estas suposiciones culturales se dan totalmente por sentado y es raro que se anuncien en forma pública o se hable de ellas. Por lo general, los procesos de negocios —la verdadera forma en que las empresas producen valor— se resguardan en la cultura de la organización.

FIGURA 3-4 **LAS RUTINAS, LOS PROCESOS DE NEGOCIOS Y LAS EMPRESAS**



Todas las organizaciones están compuestas de rutinas y comportamientos individuales, colección que forma un proceso de negocios. Una colección de procesos de negocios conforma a la empresa. Las aplicaciones de los nuevos sistemas de información requieren que las rutinas individuales y los procesos de negocios cambien para obtener altos niveles de desempeño organizacional.

Puede ver la cultura organizacional en acción si analiza los alrededores de su colegio o universidad. Algunos supuestos fundamentales de la vida universitaria son que los profesores saben más que los estudiantes, la razón por la que los alumnos asisten a la escuela es para aprender, y seguir un programa regular. La cultura organizacional es una poderosa fuerza unificadora que restringe el conflicto político y promueve la comprensión común, el acuerdo sobre los procedimientos y las prácticas comunes. Si todos compartimos las mismas suposiciones culturales básicas, hay más probabilidad de estar de acuerdo en otras cuestiones.

Al mismo tiempo, la cultura organizacional es una poderosa limitación sobre el cambio, en especial tecnológico. La mayoría de las organizaciones harían casi cualquier cosa por evitar tener que modificar las suposiciones básicas. Por lo general, cualquier cambio tecnológico que amenace las suposiciones culturales comunes se enfrenta a una resistencia considerable. Sin embargo, hay veces en que la única forma razonable de que una empresa avance es emplear una nueva tecnología que se oponga de manera directa a una cultura organizacional existente. Cuando esto ocurre, es común que la tecnología se estanque mientras la cultura se ajusta con lentitud.

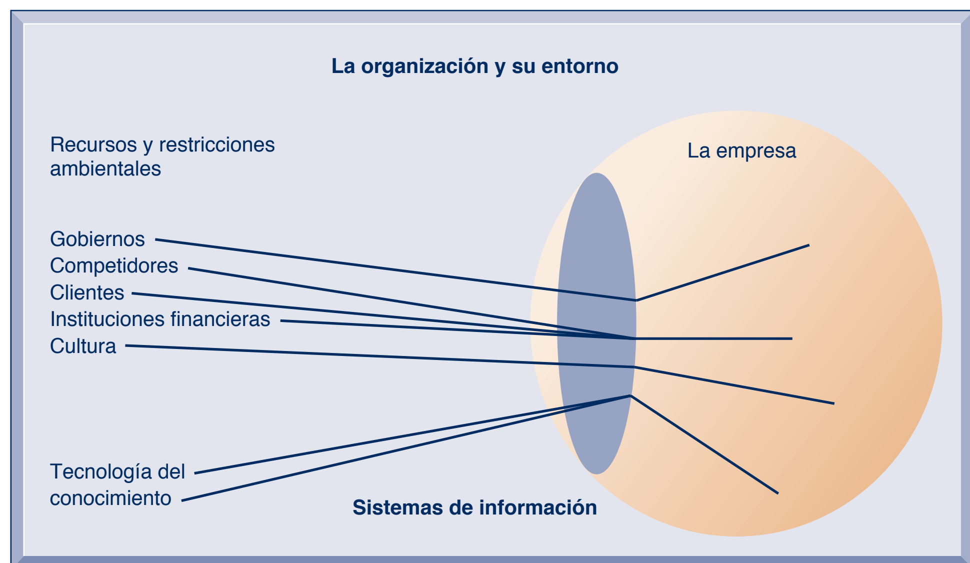
Entornos organizacionales

Las organizaciones residen en entornos de los que obtienen recursos y a los que suministran bienes y servicios. Éstas tienen una relación recíproca con los entornos. Por una parte, las organizaciones están abiertas a, y dependen de, el entorno social y físico que las rodea. Sin recursos humanos y financieros —personas dispuestas a trabajar de manera confiable y consistente por un sueldo o ingreso fijo proveniente de los clientes— las organizaciones no podrían existir. Ellas deben responder a las leyes y otros requerimientos impuestos por el gobierno, así como a las acciones de los clientes y competidores. Por otra parte, las organizaciones pueden influir en sus entornos. Por ejemplo, las empresas de negocios forman alianzas con otros negocios para predisponer el proceso político; se anuncian para influenciar al cliente de manera que acepte sus productos.

La figura 3-5 ilustra el papel de los sistemas de información para ayudar a las organizaciones a percibir cambios en sus entornos, y ayudar a que las organizaciones actúen sobre ellos. Los sistemas de información son instrumentos clave para la *exploración ambiental*, que ayuda a los gerentes a identificar los cambios externos que podrían requerir una respuesta de la organización.

Por lo general los entornos cambian con mucha más rapidez que las organizaciones. Las nuevas tecnologías, los nuevos productos, además de los gustos y valores cambiantes del público (muchos de los cuales producen nuevas regulaciones gubernamentales) ejercen presión sobre la cultura, las políticas y las personas de una organización. La mayoría de las organizaciones son incapaces de adaptarse a un entorno que cambia con rapidez. La inercia integrada a los procedimientos estándar de operación de una empresa, el conflicto político generado por los cambios en el orden existente y la amenaza para los valores culturales muy controlados, son factores que impiden que las organizaciones realicen cambios considerables. Las empresas jóvenes por lo general carecen de los recursos para sostener incluso periodos cortos de tiempos problemáticos. No es sorpresa que sólo el 10 por ciento de las compañías en la lista Fortune 500 en 1919 aún existan en la actualidad.

FIGURA 3-5 **LOS ENTORNOS Y LAS ORGANIZACIONES TIENEN UNA RELACIÓN RECÍPROCA**



Los entornos modelan lo que las organizaciones son capaces de hacer, pero pueden influir en sus entornos y decidir cambiarlos por completo. La tecnología de la información desempeña un papel crítico para ayudarles a percibir el cambio en su entorno y a actuar sobre el mismo.

Tecnologías perjudiciales: puestas en práctica. Algunas veces surge una tecnología con innovaciones que cambian de manera radical el panorama de los negocios y su entorno. A estas tecnologías se les conocen de manera informal como "perjudiciales" (Christensen, 2003). ¿Qué es lo que hace a una tecnología perjudicial? En algunos casos, las **tecnologías perjudiciales** son productos sustitutos que tienen el mismo desempeño o incluso mejor (a menudo superior) que cualquier articulo que se produzca en la actualidad. El auto sustituyó al carruaje impulsado por caballos; el procesador de palabras a la máquina de escribir; el iPod de Apple a los reproductores de CD portátiles; la fotografía digital a los rollos de película.

En estos casos, industrias completas quedan en quiebra, en otros, las tecnologías perjudiciales tan sólo extienden el mercado, por lo general con menos funcionalidad y mucho menos costo, que los productos existentes. En un momento dado se convierten en competidores de bajo costo para lo que se vendía antes. Las unidades de disco son un ejemplo: las pequeñas unidades de disco duro que se utilizan en las PC extendieron el mercado de este producto al ofrecer almacenamiento digital económico para pequeños archivos. Con el tiempo, las unidades pequeñas de disco duro de PC se convirtieron en el segmento más grande del mercado de las unidades de disco.

Algunas empresas son capaces de crear estas tecnologías y participar en ellas para obtener ganancias; otras aprenden rápido y adaptan sus negocios; otras más quedan arrasadas debido a que sus productos, servicios y modelos de negocios se vuelven obsoletos. ¡Pueden ser muy eficientes para realizar lo que ya no se necesita! También existen casos en los que ninguna empresa se beneficia y todas las ganancias van al consumidor (las empresas no pueden capturar ninguna). La tabla 3-1 describe unas cuantas tecnologías perjudiciales del pasado.

Las tecnologías perjudiciales son engañosas. Las empresas que inventan las tecnologías perjudiciales como “primeros participantes” no siempre se benefician si carecen de los recursos para explotar la tecnología o no ven la oportunidad. El equipo

TABLA 3-1 TECNOLOGÍAS PERJUDICIALES: GANADORES Y PERDEDORES

TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	GANADORES Y PERDEDORES
Chips de microprocesadores (1971)	Miles y en un momento dado millones de transistores en un chip de silicio	Ganan las empresas de microprocesadores (Intel, Texas Instruments) y pierden las empresas de transistores (GE).
Computadoras personales (1975)	Computadoras de escritorio pequeñas y económicas, pero totalmente funcionales	Los fabricantes de equipos PC (HP, Apple, IBM) y los fabricantes de chips prosperan (Intel), mientras que las empresas de equipos mainframe (IBM) y minicomputadoras (DEC) pierden.
Software de procesamiento de palabras para PC (1979)	Software de edición de texto y formato económico, limitado pero funcional para computadoras personales	Los fabricantes de equipos PC y software (Microsoft, HP, Apple) prosperan, mientras que la industria de las máquinas de escribir desaparece.
World Wide Web (1989)	Una base de datos global de archivos y “páginas” digitales disponibles de manera instantánea	Los propietarios de contenido en línea y noticias se benefician, mientras que las editoriales tradicionales (periódicos, revistas, televisión por difusión) pierden.
Servicios de música por Internet (1998)	Almacenes de música descargable en Web con fidelidad aceptable	Los propietarios de las colecciones de música en línea (MP3.com, iTunes), los proveedores de telecomunicaciones que poseen la red troncal de Internet (AT&T, Verizon) y los proveedores de servicios de Internet locales ganan, mientras que las compañías disqueras y los vendedores minoristas de música pierden (Tower Records).
Algoritmo PageRank	Un método para clasificar páginas Web en términos de su popularidad para complementar la búsqueda Web mediante términos clave	Google es el ganador (ellos son dueños de la patente), mientras que los motores de búsqueda de palabras clave tradicionales (Alta Vista) pierden.
Software como servicio Web	Uso de Internet para proveer acceso remoto al software en línea	Las compañías de servicios de software en línea (Salesforce.com) ganan, mientras que las compañías de software tradicional “en caja” (Microsoft, SAP, Oracle) pierden.

MITS Altair 8800 se conoce en forma popular como la primera PC, pero sus inventores no aprovecharon su estatus de primeros participantes. Los segundos participantes, denominados "participantes rápidos", tales como IBM y Microsoft, cosecharon las recompensas. Los cajeros automáticos (ATM) de Citibank revolucionaron la banca minorista pero otros bancos los copiaron. Ahora todos los bancos usan cajeros ATM y los beneficios son en primera instancia para los consumidores. Google no fue el primer participante en la búsqueda por Internet, sino un seguidor innovador que pudo mantener los derechos sobre un nuevo y poderoso algoritmo de búsqueda conocido como PageRank. Hasta ahora ha sido capaz de mantenerse en el liderazgo mientras la mayoría de los demás motores de búsqueda se han debilitado y ocupan una pequeña participación en el mercado.

Estructura organizacional

Todas las organizaciones tienen una estructura o forma. La clasificación de Mintzberg, que se describe en la tabla 3-2, identifica cinco tipos de estructura organizacional (Mintzberg, 1979).

Los tipos de sistemas de información que se encuentran en una empresa de negocios —y la naturaleza de los problemas con estos sistemas— reflejan a menudo el tipo de estructura organizacional. Por ejemplo, en una burocracia profesional como un hospital, es común encontrar sistemas paralelos de registros de pacientes, uno operado por la administración, otro por los doctores y otro por el personal profesional como las enfermeras y las trabajadoras sociales. En las pequeñas empresas es común encontrar sistemas mal diseñados que se desarrollan con prisa y a menudo se sobrepasa su utilidad con rapidez. En las enormes empresas con varias divisiones que operan en cientos de lugares, es común descubrir que no hay un solo sistema de información integrador, sino que cada localidad o división tiene su propio conjunto de sistemas de información.

Otras características organizacionales

Las organizaciones tienen metas y utilizan distintos medios para lograrlas. Algunas establecen objetivos coactivos (por ejemplo, las prisiones); otras, utilitarios (las empresas de negocios). Existen también otras con metas normativas (universidades,

TABLA 3-2 ESTRUCTURAS ORGANIZACIONALES

TIPO ORGANIZACIONAL	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Estructura empresarial	Empresa joven y pequeña en un entorno que cambia con rapidez. Tiene una estructura simple y es administrada por un empresario que se desempeña como su único director general.	Pequeño negocio que inicia operaciones
Burocracia de máquina	Gran burocracia existente en un entorno que cambia con lentitud y, genera productos estándar. Está dominada por un equipo de administración centralizado y una toma de decisiones centralizada.	Empresa de manufactura mediana
Burocracia divisionalizada	Combinación de varias burocracias de máquina, cada una de las cuales genera un producto o servicio distinto, encabezadas por unas oficinas generales.	Empresas Fortune 500, como General Motors
Burocracia profesional	Organización basada en el conocimiento, en donde los bienes y servicios dependen de la experiencia y el conocimiento de los profesionales. Está dominada por jefes de departamento con una autoridad centralizada débil.	Despachos legales, sistemas escolares, hospitales
Adhocracia	Organización de fuerza de trabajo que debe responder a los entornos que cambian con rapidez. Consiste en grupos extensos de especialistas organizados en equipos multidisciplinarios de corta duración y tiene una administración central débil.	Empresas de consultoría, como Rand Corporation

grupos religiosos). Las organizaciones también dan servicio a distintos grupos o tienen diferentes circunscripciones; algunas benefician en primera instancia a sus miembros, otras a los clientes, accionistas o al público. La naturaleza del liderazgo difiere de manera considerable de una organización a otra: algunas organizaciones pueden ser más democráticas o autoritarias que otras. Otra forma en que difieren las organizaciones es con base en las tareas que realizan y la tecnología que emplean. La actividad primordial de algunas organizaciones es realizar tareas de rutina que se pueden reducir a reglas formales, las cuales requieren poco juicio (como la fabricación de piezas automotrices), mientras que la de otras (como las empresas de consultoría) es trabajar con tareas que no son rutinarias.

3.2 IMPACTO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN SOBRE LAS ORGANIZACIONES Y EMPRESAS DE NEGOCIOS

Los sistemas de información se han convertido en herramientas integrales en línea e interactivas, muy involucradas en las operaciones minuto a minuto y en el proceso de toma de decisiones de las grandes organizaciones. Durante la última década, los sistemas de información han alterado de manera fundamental la economía de las organizaciones, además de aumentar en forma considerable las posibilidades de ordenar el trabajo. Las teorías y conceptos de la economía y la sociología nos ayudan a comprender los cambios provocados por la TI.

IMPACTOS ECONÓMICOS

Desde el punto de vista de la economía, la TI cambia tanto los costos relativos del capital como los de la información. La tecnología de los sistemas de información se puede ver como un factor de producción sustituible por capital y mano de obra tradicionales. A medida que disminuye el costo de la tecnología de la información, se sustituye la mano de obra, que a través de la historia ha sido un costo que se eleva. Por ende, la tecnología de la información debería producir una reducción en el número de gerentes de nivel medio y trabajadores de oficina, a medida que la tecnología de la información sustituye su mano de obra (Laudon, 1990).

A medida que disminuye el costo de la tecnología de la información, también sustituye otras formas de capital, como edificios y maquinaria, que siguen siendo relativamente costosos. Así, con el paso del tiempo lo ideal sería que los gerentes incrementaran sus inversiones en TI, debido a que su costo disminuye en relación con otras inversiones de capital.

La TI también afecta de manera obvia al costo y la calidad de la información, además de cambiar su economía. La tecnología de la información ayuda a las empresas a contraer su tamaño, ya que puede reducir los costos de las transacciones: que son en los que incurre una empresa al comprar en el mercado lo que no puede fabricar por sí misma. De acuerdo con la **teoría del costo de transacción**, las empresas y los individuos buscan economizar en cuanto a los costos de las transacciones, al igual que en los de producción. Es caro usar los mercados debido a los costos tales como localizar y comunicarse con los proveedores distantes, supervisar el cumplimiento del contrato, comprar seguros, obtener información sobre los productos, etcétera (Coase, 1937; Williamson, 1985). Por tradición, las empresas han tratado de reducir los costos de transacción por medio de la integración vertical, al aumentar su tamaño, contratar más empleados y comprar sus propios proveedores y distribuidores, como solían hacerlo General Motors y Ford.

La tecnología de la información, en especial el uso de las redes, puede ayudar a las empresas a reducir el costo de participación en el mercado (costos de transacción), lo cual hace que valga la pena para las empresas realizar contratos con proveedores externos en vez de usar recursos internos. Como resultado, las empresas pueden reducir su tamaño (número de empleados) debido a que es mucho menos costoso externalizar el trabajo hacia un mercado competitivo en vez de contratar empleados.

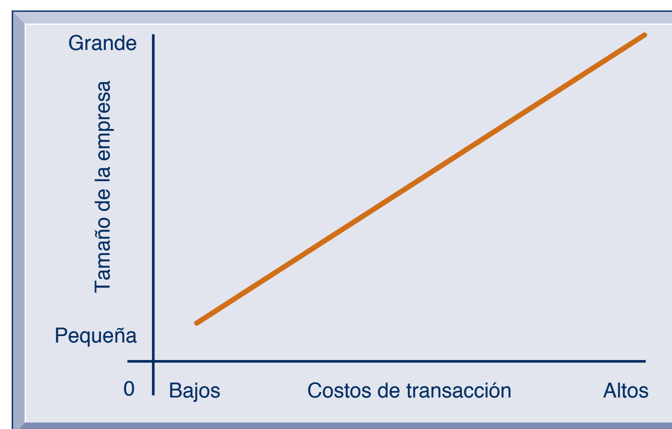
Por ejemplo, mediante el uso de vínculos de computadora a proveedores externos, la empresa Chrysler Corporation puede economizar al obtener más del 70 por ciento de sus piezas del exterior. Los sistemas de información hacen posible que empresas como Cisco Systems y Dell Inc. externalicen su producción para contratar fabricantes tales como Flextronics, en vez de manufacturar ellos mismos sus productos.

La figura 3-6 muestra que, a medida que bajan los costos de transacción, debe disminuir el tamaño de la empresa (el número de empleados) debido a que es más fácil y económico para ésta contratar la compra de bienes y servicios en el mercado, en vez de fabricar el producto u ofrecer el servicio por su cuenta. El tamaño de la empresa puede permanecer constante o contraerse, incluso a medida que la compañía aumenta sus ingresos. Por ejemplo, cuando la empresa Eastman Chemical Company se separó de Kodak en 1994, obtuvo un ingreso de $3.3 mil millones con 24 000 empleados de tiempo completo. En 2009, generó más de $5 mil millones en ingresos con sólo 10 000 empleados.

La tecnología de la información también puede reducir los costos administrativos internos. De acuerdo con la **teoría de la agencia**, la empresa se ve como un "nexo de contratos" entre individuos con sus propios intereses, en vez de como una entidad unificada que maximiza costos (Jensen y Meckling, 1976). Un principal (propietario) emplea "agentes" (empleados) para que realicen trabajo a su favor. Sin embargo, los agentes necesitan de una supervisión y administración constantes; de no ser así, tenderán a perseguir sus propios intereses en vez de los de los propietarios. A medida que aumenta el tamaño y alcance de las empresas, se elevan los costos de la agencia o de coordinación, debido a que los propietarios deben esforzarse cada vez más en la supervisión y administración de los empleados.

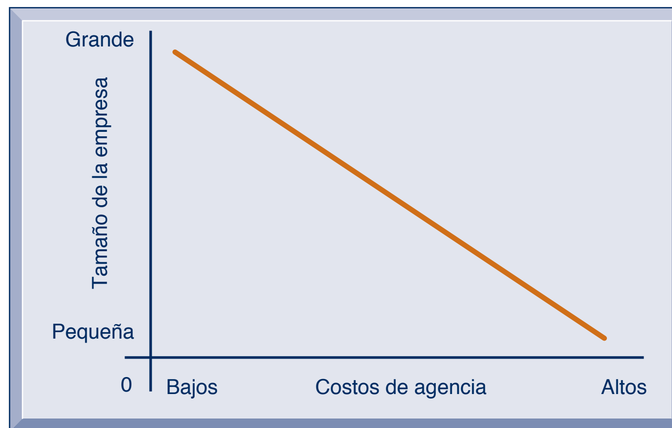
La tecnología de la información, al reducir los costos de adquirir y analizar la información, permite que las organizaciones reduzcan los costos de agencia, ya que es más fácil para los gerentes supervisar a un número mayor de empleados. La figura 3-7 muestra que, al reducir los costos de administración en general, la tecnología de la información permite a las empresas aumentar sus ingresos, al tiempo que se reduce el número de gerentes de nivel medio y empleados de oficina. Hemos visto ejemplos en capítulos anteriores en donde la tecnología de la información expandió el poder y el alcance de las pequeñas organizaciones, al permitirles realizar actividades de coordinación, como el procesamiento de pedidos o mantener la cuenta del inventario con muy pocos empleados de oficina y gerentes.

FIGURA 3-6 **LA TEORÍA DEL COSTO DE TRANSACCIÓN DEL IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN**



Cuando los costos de participar en los mercados (costos de transacción) eran altos, tenía sentido crear empresas grandes y hacer todo dentro de ellas. Pero la TI reduce los costos de transacción en el mercado de la empresa. Esto significa que las empresas pueden externalizar el trabajo mediante el uso del mercado, reducir su número de empleados y seguir aumentando sus ingresos, al confiar más en las empresas de outsourcing y los contratistas externos.

FIGURA 3-7 **LA TEORÍA DEL COSTO DE AGENCIA DEL IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN**



Los costos de agencia son los gastos por administrar los empleados de una empresa. La TI reduce estos costos y aumenta de manera considerable la eficiencia de la gerencia. Se requieren menos gerentes para manejar a los empleados. La TI hace posible crear empresas globales muy grandes y operarlas de manera eficiente sin tener que expandir la gerencia de manera considerable. Sin la TI, sería difícil operar las empresas globales muy grandes debido a que el costo de administrarlas sería muy alto.

Puesto que la TI reduce los costos de agencia y de transacción para las empresas, lo común es que se reduzca el tamaño de la empresa con el tiempo, a medida que se invierte más capital en TI. Las empresas deberían tener menos gerentes y es probable que los ingresos por empleado aumenten con el tiempo.

IMPACTOS ORGANIZACIONALES Y DEL COMPORTAMIENTO

Las teorías basadas en la sociología de las organizaciones complejas también proveen cierta comprensión en cuanto al cómo y por qué las empresas cambian con la implementación de nuevas aplicaciones de TI.

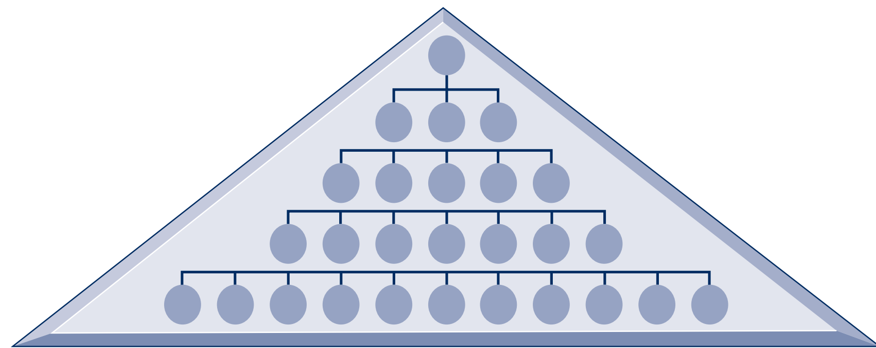
La TI aplana a las organizaciones

Las organizaciones burocráticas extensas, que se desarrollaron en gran parte antes de la era de las computadoras, son a menudo ineficientes, lentas para el cambio y menos competitivas que las organizaciones recién creadas. Algunas de estas organizaciones más grandes han reducido su tamaño, junto con el número de empleados y niveles en sus jerarquías organizacionales.

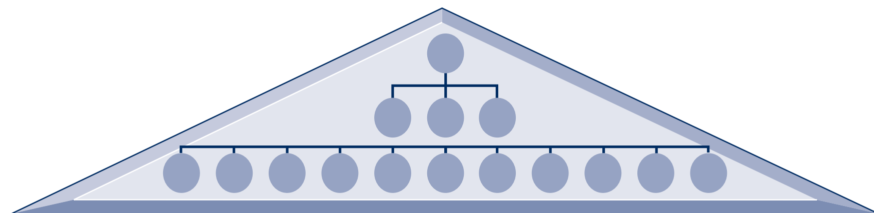
Los investigadores del comportamiento han desarrollado la teoría de que la tecnología de la información facilita el aplanamiento de las jerarquías, al ampliar la distribución de la información para facultar a los empleados de menor nivel e incrementar la eficiencia gerencial (vea la figura 3-8). La TI empuja los derechos de tomar decisiones más hacia abajo en la organización, ya que los empleados de menor nivel reciben la información que necesitan para tomar decisiones sin necesidad de supervisión (este otorgamiento de poderes también es posible debido a los niveles educativos más altos entre la fuerza laboral, con lo cual los empleados tienen la capacidad de tomar decisiones inteligentes). Puesto que ahora los gerentes reciben información mucho más precisa a tiempo, son más rápidos para tomar decisiones y, por ende, se requieren menos gerentes. Los costos de administración disminuyen como un porcentaje de los ingresos, y la jerarquía se vuelve mucho más eficiente.

Estos cambios significan que el espacio de control de la gerencia también se ha ampliado, al permitir que los gerentes de nivel superior administren y controlen más

FIGURA 3-8 APLANAMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES



Una organización jerárquica tradicional con muchos niveles gerenciales



Una organización "aplanada" al eliminar capas gerenciales

Los sistemas de información pueden reducir la cantidad de niveles en una organización al proveer a los gerentes información para supervisar mayores números de trabajadores y al otorgar a los empleados de menor nivel una mayor autoridad en la toma de decisiones.

trabajadores distribuidos a través de mayores distancias. Muchas empresas han eliminado miles de gerentes de nivel medio como resultado de estos cambios.

Organizaciones postindustriales

Las teorías postindustriales que se basan más en la historia y la sociología que en la economía también apoyan la noción de que la TI debe aplanar las jerarquías. En las sociedades postindustriales, la autoridad depende cada vez más en el conocimiento y la competencia, y no simplemente en las posiciones formales. Por ende, la forma de las organizaciones se aplana debido a que los trabajadores profesionales tienden a administrarse por su cuenta, y la toma de decisiones se debe volver menos centralizada a medida que el conocimiento y la información se esparcen más por toda la empresa (Drucker, 1988).

La tecnología de la información puede alentar a las organizaciones con fuerzas de trabajo en red, en donde grupos de profesionales se reúnen —ya sea cara a cara o por medios electrónicos— durante periodos cortos de tiempo para realizar una tarea específica (por ejemplo, diseñar un nuevo automóvil); una vez realizada la tarea, los individuos se unen a otras fuerzas de trabajo. El servicio de consultoría global de Accenture es un ejemplo. No tiene oficinas generales operacionales ni sucursales formales. Muchos de sus 190 000 empleados se desplazan de una ubicación a otra para trabajar en proyectos dentro de las ubicaciones de los clientes, en 49 distintos países.

¿Quién se asegura de que los equipos autoadministrados no vayan en la dirección equivocada? ¿Quién decide qué persona trabaja en cuál equipo y por cuánto tiempo? ¿Cómo pueden los gerentes evaluar el desempeño de alguien que cambia de equipo en forma constante? ¿Cómo saben las personas hacia dónde se dirigen sus carreras profesionales? Se requieren nuevas metodologías para evaluar, organizar e informar a los trabajadores, y no todas las compañías pueden hacer efectivo el trabajo virtual.

Comprensión de la resistencia organizacional al cambio

Los sistemas de información terminan relacionándose de manera estrecha en las políticas organizacionales debido a que influyen en el acceso a un recurso clave: a saber, la información. Éstos pueden afectar quién hace qué a quiénes, cuándo, dónde y cómo en una organización. Muchos de los nuevos sistemas de información requieren cambios en las rutinas personales e individuales que pueden ser dolorosos para aquellos que están involucrados, además de que se debe volver a capacitar a los empleados y se requiere un esfuerzo adicional que puede o no verse compensado. Puesto que los sistemas de información cambian de manera potencial la estructura de una organización, su cultura, sus procesos de negocios y su estrategia, a menudo hay una resistencia considerable a estos sistemas al momento de introducirlos.

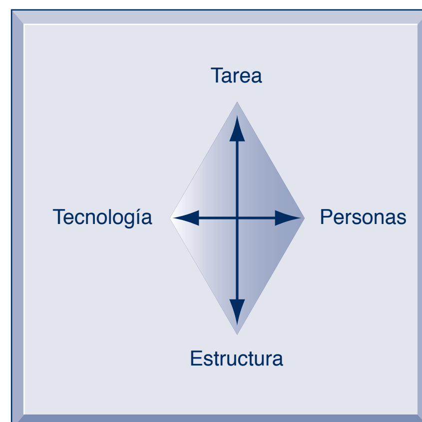
Existen varias formas de visualizar la resistencia organizacional. Leavitt (1965) utilizó una figura de diamante para ilustrar el carácter interrelacionado y de ajuste mutuo de la tecnología y la organización (vea la figura 3-9). Aquí, los cambios en la tecnología se absorben desvían y vencen mediante los arreglos de tareas, estructuras y personas de la organización. En este modelo, la única forma de realizar el cambio es modificar al mismo tiempo la tecnología, tareas, estructura y personas. Otros autores han hablado sobre la necesidad de "descongelar" a las organizaciones antes de introducir una innovación, implementarla con rapidez y "volver a congelar" o institucionalizar el cambio (Alter y Ginzberg, 1978; Kolb, 1970).

Como la resistencia organizacional al cambio es tan poderosa, muchas inversiones en tecnología de la información luchan por mantenerse a flote y no incrementan la productividad. Sin duda, la investigación sobre las deficiencias en la implementación de proyectos demuestra que la razón más común de que no tengan éxito los proyectos grandes al tratar de alcanzar sus objetivos no es que falle la tecnología, sino la resistencia organizacional y política al cambio. El capítulo 14 analiza esta cuestión con detalle. Por lo tanto, como gerente involucrado en las futuras inversiones en TI, su habilidad de trabajar con las personas y organizaciones es tan importante como su conciencia y conocimiento técnico.

INTERNET Y LAS ORGANIZACIONES

Internet, en especial World Wide Web, produce un impacto importante sobre las relaciones entre muchas empresas y entidades externas, e incluso sobre la organización de los

FIGURA 3-9 LA RESISTENCIA ORGANIZACIONAL Y LA RELACIÓN DE AJUSTE MUTUO ENTRE TECNOLOGÍA Y ORGANIZACIÓN



La implementación de los sistemas de información tiene consecuencias para los arreglos de tareas, estructuras y personas. De acuerdo con este modelo, para implementar el cambio hay que modificar los cuatro componentes al mismo tiempo.

Fuente: Leavitt (1965).

procesos de negocios dentro de una empresa. Internet incrementa la accesibilidad, el almacenamiento y la distribución tanto de la información como del conocimiento para las organizaciones. En esencia, Internet es capaz de reducir de manera dramática los costos de transacción y de agencia a los que se enfrentan la mayoría de las organizaciones. Por ejemplo, las empresas de correduría y los bancos en Nueva York pueden ahora ofrecer sus manuales de procedimientos de operación internos a sus empleados en ubicaciones distantes con sólo publicarlos en el sitio Web corporativo, lo que les ahorra millones de dólares en costos de distribución. Una fuerza de ventas global puede recibir actualizaciones de información de precios de los productos casi al instante mediante Web o instrucciones de la gerencia por correo electrónico. Los distribuidores de algunos vendedores al detalle de gran tamaño pueden acceder los sitios Web internos de esos vendedores de manera directa, para buscar la información de ventas más reciente e iniciar pedidos de reabastecimiento al instante.

Las empresas están reconstruyendo con rapidez algunos de sus procesos clave con base en la tecnología de Internet, además de que ésta se está convirtiendo en un componente clave de sus infraestructuras de TI. Si el trabajo en red anterior sirve como guía, tendrá como resultado la simplificación de los procesos de negocios, menos empleados y organizaciones mucho más planas que en el pasado.

IMPLICACIONES PARA EL DISEÑO Y LA COMPRENSIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Para ofrecer beneficios genuinos, hay que construir los sistemas de información con una clara comprensión de la organización en la que se van a utilizar. En nuestra experiencia, los factores organizacionales centrales que se deben considerar al planear un nuevo sistema son:

- El entorno en el que debe funcionar la organización
- La estructura de la organización: jerarquía, especialización, rutinas y procesos de negocios
- La cultura y las políticas de la organización
- El tipo de organización y su estilo de liderazgo
- Los grupos de interés principales afectados por el sistema y las posturas de los trabajadores que utilizarán ese sistema
- Los tipos de tareas, decisiones y procesos de negocios en los que el sistema de información está diseñado para ayudar

3.3 USO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LOGRAR UNA VENTAJA COMPETITIVA

En casi cualquier industria que examine, descubrirá que a algunas empresas les va mejor que a otras. Casi siempre hay una empresa que sobresale. En la industria automotriz, Toyota se considera una empresa destacada. En las ventas al detalle exclusivas en línea, Amazon es el líder; en las ventas al detalle convencionales Walmart, el minorista más grande en la Tierra, es el líder. En la música en línea, iTunes de Apple se considera el número uno con más del 75 por ciento del mercado de música descargada, y en la industria relacionada de los reproductores de música digitales, el iPod va a la cabeza. En la búsqueda Web, Google se considera el principal.

Se dice que a las empresas que "les va mejor" que otras tienen una ventaja competitiva sobre las demás: o tienen acceso a recursos especiales y las demás no, o pueden utilizar los medios disponibles en forma común con más eficiencia: por lo general debido

a que tienen un conocimiento superior y mejores activos de información. En cualquier caso, les va mejor en términos de crecimiento de sus ingresos, rentabilidad o crecimiento de su productividad (eficiencia), todo lo cual se traduce en última instancia y a la larga en una valuación superior en el mercado de valores que sus competidores.

Pero, ¿por qué a unas empresas les va mejor que a otras y cómo logran una ventaja competitiva? ¿Cómo puede usted analizar una empresa e identificar sus ventajas estratégicas? ¿Cómo puede desarrollar una ventaja estratégica para su propia empresa? Y ¿cómo contribuyen los sistemas de información a las ventajas estratégicas? Una respuesta a esa pregunta es el modelo de las fuerzas competitivas de Porter.

MODELO DE FUERZAS COMPETITIVAS DE PORTER

Sin duda, el modelo más utilizado para comprender la ventaja competitiva es el **modelo de fuerzas competitivas** de Michael Porter (vea la figura 3-10). Este modelo proporciona una visión general de la empresa, sus competidores y el ambiente de ésta. Al principio de este capítulo describimos la importancia del ámbito de una empresa y la dependencia de las empresas en cuanto a él. El modelo de Porter trata sobre el entorno de negocios general de la empresa. En este modelo hay cinco fuerzas competitivas que dan forma al destino de la empresa.

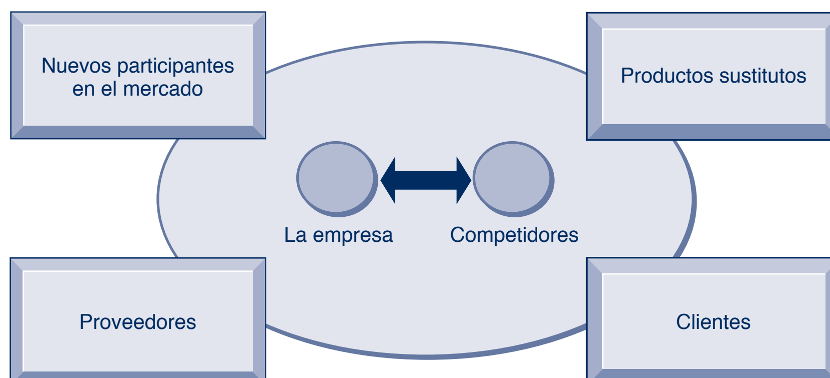
Competidores tradicionales

Todas las empresas comparten espacio de mercado con otros competidores que están ideando en forma continua nuevas maneras más eficientes de producir mediante la introducción de nuevos productos y servicios, además de que intentan atraer a los clientes mediante el desarrollo de sus marcas y al imponer a sus clientes costos por cambiar.

Nuevos participantes en el mercado

En una economía libre con mano de obra móvil y recursos financieros, siempre hay nuevas compañías que entran al mercado. En algunas industrias, las barreras para entrar son muy bajas, mientras que en otras el acceso es muy difícil. Por ejemplo, es bastante fácil empezar un negocio de pizza o casi cualquier comercio pequeño de ventas al detalle, pero es mucho más costoso y difícil entrar al negocio de los chips de computadora, puesto que tiene mayores costos de capital y requiere de una experiencia y conocimiento considerables, que son difíciles de obtener. Las nuevas compañías tienen

FIGURA 3-10 **MODELO DE FUERZAS COMPETITIVAS DE PORTER**



En el modelo de fuerzas competitivas de Porter, la posición estratégica de la empresa y sus tácticas se determinan no sólo mediante la competencia directa tradicional, sino también mediante otras cuatro fuerzas en el entorno de la industria: nuevos participantes en el mercado, productos sustitutos, clientes y proveedores.

varias ventajas posibles. No se encierran en viejas plantas y equipo; a menudo contratan trabajadores más jóvenes que son menos costosos y tal vez más innovadores, no se agobian con nombres de marcas desgastados y viejos, y están "más hambrientos" (tienen más motivación) que los ocupantes tradicionales de una industria. Estas ventajas también son sus debilidades: dependen de un financiamiento externo para nuevas plantas y equipo, lo cual puede ser costoso; tienen una fuerza de trabajo menos experimentada y tienen muy poco reconocimiento de marca.

Productos y servicios sustitutos

En casi cualquier industria existen sustitutos que sus clientes podrían usar si sus precios aumentan demasiado. Las recientes tecnologías crean nuevos sustitutos todo el tiempo. Incluso en el petróleo: el etanol puede suplir a la gasolina en los autos; el aceite vegetal al combustible diesel en los camiones, y la energía de viento, solar, de carbón e hidráulica a la electricidad industrial. Asimismo, el servicio telefónico de Internet puede suplir al servicio telefónico tradicional y las líneas telefónicas de fibra óptica en el hogar a las líneas de TV por cable. Y desde luego, un servicio de música por Internet que le permita descargar pistas en un iPod puede remplazar a las tiendas de música basadas en CD. Entre más productos y servicios suplentes existan en su industria, menor será el control que pueda ejercer sobre los precios y menores serán sus márgenes de ganancia.

Clientes

Una compañía rentable depende en gran medida de su habilidad para atraer y retener a sus clientes (al tiempo que se los niega a los competidores), y de cobrar precios altos. El poder de los clientes aumenta si pueden cambiar con facilidad a los productos y servicios de un competidor, o si pueden forzar a que una empresa y sus contrincantes compitan sobre el precio solamente en un mercado transparente en el que exista poca **diferenciación de productos**, y en donde se conozcan todos los precios al instante (como en Internet). Por ejemplo, en el mercado de libros de texto universitarios usados en Internet, los estudiantes (clientes) pueden encontrar varios proveedores de casi cualquier libro de texto universitario actual. En este caso, los clientes en línea tienen un extraordinario poder sobre las empresas de libros usados.

Proveedores

El poder de mercado de los proveedores puede tener un impacto considerable sobre las ganancias de una empresa, en especial cuando ésta no está en condiciones de aumentar sus precios a la par que sus suministradores. Cuanto más abastecedores diferentes tenga una empresa, mayor será el control que pueda ejercer sobre ellos en términos de precio, calidad e itinerarios de entrega. Por ejemplo, los fabricantes de computadoras laptop casi siempre cuentan con varios proveedores contrincantes de material clave, como teclados, discos duros y pantallas.

ESTRATEGIAS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LIDIAR CON LAS FUERZAS COMPETITIVAS

¿Qué debe hacer una empresa al enfrentarse a todas estas fuerzas competitivas? Y ¿cómo puede la empresa usar los sistemas de información para contraatacar algunas de estas fuerzas? ¿Cómo podemos evitar los sustitutos e inhibir la entrada de nuevos participantes en el mercado? Hay cuatro estrategias genéricas, cada una de las cuales se habilita a menudo mediante el uso de tecnología y sistemas de información: liderazgo de bajo costo, diferenciación de productos, enfoque en nichos de mercado y fortalecimiento de la intimidad con los clientes y proveedores.

Liderazgo de bajo costo

Use los sistemas de información para obtener los costos operacionales más bajos y los menores precios. El ejemplo clásico es Walmart. Al mantener los precios bajos y los ana-



Los supermercados y las grandes tiendas de venta al detalle como Walmart utilizan los datos de las ventas que se capturan en la caja registradora para determinar qué artículos se vendieron y necesitan reabastecerse. El sistema de reabastecimiento continuo de la tienda transmite los pedidos de resurtido de manera directa a sus proveedores. El sistema le permite mantener los costos bajos, al tiempo que ajusta con precisión su mercancía para satisfacer las demandas de los clientes.

queles bien surtidos mediante el uso de un sistema de reabastecimiento de inventario legendario, Walmart se convirtió en la empresa líder de ventas al detalle en Estados Unidos. El sistema de reabastecimiento continuo de Walmart envía pedidos de nueva mercancía de manera directa a los proveedores, tan pronto como los consumidores pagan por sus compras en la caja registradora. Las terminales de punto de venta registran el código de barras de cada artículo que pasa por la caja registradora y envían una transacción de compra de manera directa a una computadora central en las oficinas generales de Walmart. Después la computadora recolecta los pedidos de todas las tiendas y los transmite a los proveedores. Éstos pueden también acceder a los datos de ventas e inventario de Walmart mediante el uso de la tecnología Web.

Como el sistema reabastece el inventario con una velocidad de rayo, Walmart no necesita invertir mucho dinero en mantener extensos inventarios de productos en sus propios almacenes. El sistema también le permite ajustar las compras de artículos de la tienda para satisfacer las exigencias de los clientes. Los competidores como Sears han estado invirtiendo el 24.9 por ciento de las ventas en gastos operacionales. Sin embargo, al usar sistemas para mantener los costos de operación bajos, Walmart invierte sólo el 16.6 por ciento de sus ingresos por ventas en gastos operacionales (los costos de operación promedian un 20.7 por ciento de las ventas en la industria de ventas al detalle).

El sistema de reabastecimiento continuo de Walmart también es un ejemplo de **sistema de respuesta eficiente al cliente**. Un sistema de respuesta eficiente al cliente enlaza de manera directa el comportamiento del consumidor con las cadenas de distribución, de producción y de suministro. El sistema de reabastecimiento continuo de Walmart provee dicha respuesta eficiente al cliente.

Diferenciación de productos

Use los sistemas de información para habilitar nuevos productos y servicios, o modificar de manera considerable la conveniencia del cliente al usar sus productos y servicios existentes. Por ejemplo, Google introduce de manera continua servicios de búsqueda nuevos y únicos en su sitio Web, como Google Maps. Al comprar en 2003 PayPal, un sistema de pagos electrónicos, eBay facilitó de manera considerable a los clientes el proceso de pagar a los vendedores y expandió el uso de su mercado de subastas. Apple creó el iPod, un reproductor de música digital portátil único, además de un servicio de música Web en línea exclusivo en el que se pueden comprar canciones desde $.69 hasta $1.29 por cada una. Apple ha seguido innovando su iPhone multimedia, su

computadora iPad tipo tableta y su reproductor de video iPod. El caso de apertura del capítulo describe la forma en que la estrategia de negocios de AT&T trata de aprovecharse de dichas innovaciones digitales.

Los fabricantes y vendedores al detalle utilizan sistemas de información para crear productos y servicios adaptados a la medida y personalizados para ajustarse a las especificaciones precisas de cada cliente. Por ejemplo, Nike vende zapatos tenis adaptados a la medida por medio de su programa NIKEiD en su sitio Web. Los clientes pueden seleccionar el tipo de zapato, colores, material, suelas e incluso un logotipo de hasta ocho caracteres. Nike transmite los pedidos por medio de computadoras a las plantas con equipamiento especial en China y Corea. Los zapatos tenis cuestan sólo $10 adicionales y tardan cerca de tres semanas en llegar al cliente. Esta habilidad de ofrecer productos o servicios confeccionados de manera individual mediante los mismos recursos de producción que la producción en volumen se conoce como **personalización en masa**.

La tabla 3-3 muestra una lista de varias compañías que han desarrollado productos y servicios basados en TI que otras empresas han encontrado difíciles de copiar, o que al menos se han tardado mucho tiempo en hacerlo.

Enfoque en nichos de mercado

Use los sistemas de información para habilitar el enfoque en un mercado específico, y ofrezca un mejor servicio a este mercado más pequeño que sus competidores. Los sistemas de información soportan esta estrategia al producir y analizar datos para ventas y técnicas de marketing ajustadas con precisión. Los sistemas de información permiten a las compañías analizar los patrones de compra de los clientes, sus gustos y preferencias de una manera tan estrecha que pueden dirigir campañas de publicidad y marketing con eficiencia hacia mercados cada vez más pequeños.

Los datos provienen de una variedad de fuentes: transacciones con tarjeta de crédito, datos demográficos, datos de compras de los escáneres de las cajas registradoras en los supermercados y tiendas de venta al detalle, y los datos recolectados cuando las personas acceden a sitios Web e interactúan con ellos. Las sofisticadas herramientas de software buscan patrones en estas extensas reservas de datos e infieren reglas a partir de ellas para guiar la toma de decisiones. Los análisis de dichos datos impulsan el marketing de uno a uno que crea mensajes personales con base en preferencias individualizadas. Por ejemplo, el sistema OnQ de Hilton Hotels analiza los datos detallados que se recolectan sobre los clientes activos en todas sus propiedades, para determinar las preferencias de cada uno y su rentabilidad. Hilton usa esta información para dar a sus huéspedes más rentables privilegios adicionales, como dejar las habitaciones horas más tarde de lo usual. Los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM) contemporáneos incluyen herramientas analíticas para este tipo de análisis intensivo de datos (vea los capítulos 2 y 9).

TABLA 3-3 NUEVOS PRODUCTOS Y SERVICIOS HABILITADOS POR LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN (TI) QUE PROVEEN UNA VENTAJA COMPETITIVA

Amazon: compras con un solo clic	Amazon posee una patente sobre las compras con un solo clic y concede licencias a otros vendedores en línea.
Música en línea: iPod y iTunes de Apple	El iPod es un reproductor portátil integrado, respaldado por una biblioteca en línea de más de 13 millones de canciones.
Personalización de palos de golf: Ping	Los clientes pueden seleccionar de más de 1 millón de opciones distintas de palos de golf; un sistema fabricado a la medida envía sus palos personalizados dentro de un plazo no mayor a 48 horas.
Pago de facturas en línea: CheckFree.com	Cincuenta y dos millones de hogares pagan sus facturas en línea en 2010.
Pagos en línea de persona a persona: PayPal.com	PayPal permite transferir dinero entre cuentas bancarias individuales, y entre cuentas bancarias y cuentas de tarjetas de crédito.

La Sesión interactiva sobre organizaciones describe qué tan habilidosas son las compañías de tarjetas de crédito para usar esta estrategia y predecir quiénes son sus tarjetahabientes más rentables. Las compañías recolectan enormes cantidades de datos sobre las compras de los consumidores y otros comportamientos, y los extraen para construir perfiles detallados que identifiquen a los tarjetahabientes que puedan ser riesgos crediticios buenos o malos. Estas prácticas han mejorado la rentabilidad de las compañías de tarjetas de crédito, pero ¿serán en los mejores intereses de los clientes?

Fortalecimiento de la intimidad con los clientes y proveedores

Use los sistemas de información para estrechar los lazos con los proveedores y desarrollar intimidad con los clientes. Chrysler Corporation utiliza sistemas de información para facilitar el acceso directo de los proveedores a los itinerarios de producción, e incluso permite a los proveedores decidir cómo y cuándo enviar provisiones a las fábricas de Chrysler. Esto permite a los proveedores un mayor tiempo para producir los bienes. Por el lado del cliente, Amazon.com mantiene el registro de las preferencias de los usuarios en cuanto a sus compras de libros y CDs, y puede recomendar a sus clientes los títulos comprados por otras personas. Los lazos fuertes con los clientes y proveedores aumentan los **costos de cambio** (el costo por cambiar de un producto a uno de la competencia) y la lealtad para su empresa.

La tabla 3-4 sintetiza las estrategias competitivas que acabamos de describir. Ciertas compañías se enfocan en una de estas estrategias, pero es común ver algunas que persiguen varias tácticas al mismo tiempo. Por ejemplo Dell trata de enfatizar un bajo costo así como la habilidad de adaptar sus computadoras personales a la medida de cada cliente.

IMPACTO DE INTERNET SOBRE LA VENTAJA COMPETITIVA

Debido a Internet, las fuerzas competitivas tradicionales siguen en funcionamiento, pero la rivalidad competitiva se ha vuelto mucho más intensa (Porter, 2001). La tecnología de Internet se basa en estándares universales que cualquier compañía puede usar, lo cual facilita a los rivales competir sólo por los precios y a los nuevos competidores ingresar al mercado. Como la información está disponible para todos, Internet eleva el poder de negociación de los clientes, quienes pueden encontrar con rapidez el proveedor de menor costo en Web. Las ganancias se han reducido. La tabla 3-5 sintetiza algunos de los impactos potencialmente negativos de Internet sobre las empresas de negocios, identificados por Porter.

TABLA 3-4 CUATRO ESTRATEGIAS COMPETITIVAS BÁSICAS

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Liderazgo de bajo costo	Use los sistemas de información para producir productos y servicios a un precio más bajo que los competidores, al tiempo que mejore la calidad y el nivel del servicio.	Walmart
Diferenciación de productos	Use los sistemas de información para diferenciar los productos, además de permitir nuevos servicios y artículos.	Google, eBay, Apple, Lands' End
Enfoque en nichos de mercado	Use los sistemas de información para permitir una estrategia enfocada en un solo nicho de mercado; especialícese.	Hilton Hotels, Harrah's
Intimidad con clientes y proveedores	Use los sistemas de información para desarrollar lazos sólidos y lealtad con los clientes y proveedores.	Chrysler Corporation Amazon.com

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

¿QUÉ TANTO SABEN LAS COMPAÑÍAS DE TARJETAS DE CRÉDITO SOBRE USTED?

Cuando Kevin Johnson regresó de su luna de miel, lo esperaba una carta de American Express, en la que se le informaba que AmEx recortaba su límite de crédito en un 60 por ciento. ¿Por qué? No era porque Johnson hubiera fallado en un pago o tuviera un crédito malo. La carta decía: "Otros clientes que han utilizado su tarjeta en establecimientos en donde usted hizo compras recientes, tienen un mal historial de pago con American Express". Johnson había empezado a comprar en Walmart. Bienvenido a la nueva era de los perfiles de tarjetas de crédito.

Cada vez que usted realiza una compra con una tarjeta de crédito, se graba un registro de esa venta en un almacén de datos masivo que mantiene el emisor de la tarjeta. A cada compra se le asigna un código de categoría de cuatro dígitos que describe el tipo de compra que se realizó. Existen códigos separados para tiendas de abarrotes, restaurantes de comida rápida, doctores, bares, pagos de fianzas, y servicios de citas y acompañantes. En conjunto, estos códigos permiten a las compañías de tarjetas de crédito aprender mucho sobre cada uno de sus clientes de un vistazo.

Las compañías de tarjetas de crédito utilizan estos datos para varios fines. En primer lugar, los usan para dirigir las futuras promociones de productos adicionales con más precisión. Los usuarios que compran boletos de aerolíneas podrían recibir promociones por millas de viajero frecuente, por ejemplo. Los datos ayudan a los emisores de tarjetas a protegerse contra el fraude de tarjetas de crédito, al identificar las compras que parezcan inusuales en comparación con el historial de compras normal de un tarjetahabiente. Las compañías de tarjetas de crédito también marcan a los usuarios que se exceden con frecuencia de su límite de crédito o que demuestran hábitos de gastos erráticos. Por último, las autoridades encargadas del cumplimiento de la ley utilizan estos registros para rastrear a los criminales.

Los tarjetahabientes con deudas, los que nunca pagan sus saldos por completo y, por ende tienen que pagar cargos por intereses mensuales y otras cuotas, han sido una fuente principal de ganancias para los emisores de tarjetas de crédito. Sin embargo, la reciente crisis financiera y restricción crediticia los han convertido en una desventaja cada vez mayor debido a que muchas personas están faltando en sus pagos e incluso se están declarando en bancarrota. Entonces, las compañías de tarjetas de crédito se enfocan ahora en extraer los datos de las tarjetas de crédito para predecir a los tarjetahabientes que poseen el riesgo más alto.

Mediante el uso de fórmulas matemáticas y perspectivas de la ciencia del comportamiento, estas compañías están desarrollando perfiles más detallados y finos para ayudarles a entrar en las cabezas de sus clientes. Los datos proveen nuevas perspectivas sobre la relación de ciertos tipos de compras con la capacidad o incapacidad de un cliente de pagar los saldos de sus tarjetas de crédito y otras deudas. Ahora las compañías emisoras de tarjetas de crédito utilizan esta información para negar las solicitudes de tarjetas de crédito o reducir la cantidad de crédito disponible para los clientes de alto riesgo.

Estas compañías están generalizando con base en ciertos tipos de compras que pueden caracterizar de manera injusta a los tarjetahabientes responsables como riesgosos. Las compras de ropa de segunda mano, los servicios de fianzas, los masajes o las apuestas podrían provocar que los emisores de tarjetas de crédito lo identifiquen como un riesgo, incluso aunque mantenga su saldo de manera responsable de un mes a otro. Otros comportamientos que generan sospechas son: usar su tarjeta de crédito para renovar sus neumáticos, pagar las bebidas en un bar, pagar por orientación matrimonial u obtener un adelanto en efectivo. El pago de las multas por exceso de velocidad con su tarjeta también genera sospechas debido a que pueden indicar una personalidad irracional o impulsiva. A la luz de la crisis de las hipotecas de alto riesgo, las compañías de tarjetas de crédito han empezado incluso a considerar a los individuos de Florida, Nevada, California y otros estados que han sufrido duros golpes debido a las ejecuciones hipotecarias como riesgos, tan sólo por el estado en el que residen.

El mismo perfil detallado también identifica a los tarjetahabientes más confiables, dignos de recibir créditos. Por ejemplo, las compañías de tarjetas de crédito descubrieron que las personas que compran semilla para aves de alta calidad y rastrillos de nieve para barrer la nieve de sus techos tienen más probabilidades de pagar sus deudas y de nunca faltar en sus pagos. Las compañías de tarjetas de crédito incluso utilizan su conocimiento detallado sobre el comportamiento de los tarjetahabientes para establecer conexiones personales con los clientes que les deben dinero y convencerlos de que les paguen sus saldos.

Una mujer de 49 años de Missouri, que sufría debido a su divorcio, debía $40 000 a varias compañías de tarjetas de crédito en cierto punto, incluyendo $28 000 a Bank of America. Un representante de servicio al cliente de Bank of America estudió el perfil de la mujer y habló con ella muchas veces, e incluso le señaló un caso en el que se le hizo dos veces el mismo cargo por error. El representante forjó un vínculo con la tarjetahabiente, y como resultado pagó los $28 000 completos que debía (aun y cuando no pagó gran parte del remanente que debía a otras compañías de tarjetas de crédito).

Este ejemplo ilustra algo que las compañías de tarjetas de crédito saben ahora: cuando los tarjetahabientes se sienten más cómodos con las compañías, como

resultado de una buena relación con un representante de servicio al cliente o por cualquier otra razón, es más probable que paguen sus deudas.

Una práctica común de las compañías de tarjetas de crédito es utilizar esta información para obtener una mejor idea de las tendencias de los consumidores, pero ¿deberían tener la habilidad de usarla para negar un crédito por adelantado o ajustar los términos de los acuerdos? No se permite a las autoridades perfilar a los individuos, pero parece que las compañías de tarjetas de crédito están haciendo justo eso.

En junio de 2008 la FTC presentó una demanda contra CompuCredit, una comercializadora de tarjetas de crédito de alto riesgo. CompuCredit había estado utilizando un sofisticado modelo de calificación con base en el comportamiento para identificar a los clientes que se consideraban como de un comportamiento de compras riesgoso, y reducía los límites de crédito de estos clientes. CompuCredit resolvió la demanda al acreditar $114 millones a las cuentas de estos supuestos clientes riesgosos y pagó una multa de $2.5 millones.

El Congreso está investigando el grado en el que las compañías de tarjetas de crédito utilizan los perfiles para determinar las tasas de interés y las políticas para sus tarjetahabientes. La nueva ley de reforma para tarjetas de crédito firmada por el presidente Barack Obama en mayo de 2009 requiere que los reguladores federales investiguen esto. Los reguladores también deben determinar si se crearon perfiles adversos de los tarjetahabientes minoritarios debido a estos criterios. La nueva legislación también prohíbe a las compañías de tarjetas de crédito elevar las tasas de interés a sus clientes en cualquier momento y por cualquier razón.

En adelante, es probable que reciba muchos menos ofrecimientos de tarjetas de crédito en el correo, y pocas ofertas de tarjetas sin intereses con tasas que se disparan después de un periodo de gracia inicial. También verá menos políticas destinadas a engañar o decepcionar a los clientes, como las recompensas de devolución en efectivo por los saldos que no se han cubierto, que en realidad animan a los tarjetahabientes a no pagar lo que deben. Sin embargo, las compañías de tarjetas de crédito dicen que para compensar estos cambios necesitarán elevar las tasas en general, incluso para los buenos clientes.

Fuentes: Betty Schiffman, "Who Knows You Better? Your Credit Card Company or Your Spouse?", *Daily Finance*, 13 de abril de 2010; Charles Duhigg, "What Does Your Credit-Card Company Know about You?", *The New York Times*, 17 de junio de 2009, y CreditCards.com, "Can Your Lifestyle Hurt Your Credit?", *MSN Money*, 30 de junio de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué estrategia competitiva persiguen las compañías de tarjetas de crédito? ¿Cómo apoyan los sistemas de información esa estrategia?
2. ¿Cómo se benefician los negocios al analizar los datos de compras de los clientes y construir perfiles sobre el comportamiento?
3. ¿Son éticas estas prácticas de las compañías de tarjetas de crédito? ¿Son una invasión de la privacidad? ¿Por qué sí o por qué no?

MIS EN ACCIÓN

1. Si tiene una tarjeta de crédito, haga una lista detallada de todas sus compras durante los últimos seis meses. Después escriba un párrafo en el que indique lo que las compañías de tarjetas de crédito aprendieron sobre sus intereses y comportamiento gracias a estas compras.
2. ¿Cómo beneficiaría esta información a las compañías de tarjetas de crédito? ¿Qué otras compañías estarían interesadas?

TABLA 3-5 IMPACTO DE INTERNET SOBRE LAS FUERZAS COMPETITIVAS Y LA ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA

FUERZA COMPETITIVA	IMPACTO DE INTERNET
Productos o servicios sustitutos	Permite que emerjan nuevos sustitutos con nuevas metodologías para satisfacer necesidades y desempeñar funciones.
Poder de negociación de los clientes	La disponibilidad de la información global sobre precios y productos desplaza el poder de negociación hacia los clientes.
Poder de negociación de los proveedores	El abastecimiento a través de Internet tiende a elevar el poder de negociación en manos de los proveedores; éstos también se pueden beneficiar de la reducción de las barreras para entrar y de la eliminación de los distribuidores junto con otros intermediarios que se interponen entre ellos y sus usuarios.
Amenaza de nuevos participantes	Internet reduce las barreras para la entrada, como la necesidad de una fuerza de ventas, el acceso a los canales y los activos físicos; provee una tecnología para impulsar los procesos de negocios que facilita realizar las demás cosas.
Posicionamiento y rivalidad entre los competidores existentes	Amplía el mercado geográfico, incrementa el número de competidores y reduce las diferencias de los competidores; dificulta el hecho de sostener las ventajas operacionales; ejerce presión para competir sobre el precio.

Internet casi ha destruido algunas industrias y amenazado a otras de manera considerable. Por ejemplo, la industria de las enciclopedias impresas y la de las agencias de viajes casi han sucumbido debido a la disponibilidad de sustitutos a través de Internet. De igual forma, Internet ha tenido un impacto importante sobre las industrias de ventas al detalle, musical, de libros impresos, correduría minorista, software, telecomunicaciones y periódicos.

Sin embargo, también ha creado mercados totalmente nuevos, ha formado la base para miles de nuevos productos, servicios y modelos de negocios, y ha proporcionado nuevas oportunidades para crear marcas con bases de clientes muy grandes y fieles. Amazon, eBay, iTunes, YouTube, Facebook, Travelocity y Google son algunos ejemplos. En este sentido, Internet está "transformando" industrias enteras y obliga a las empresas a cambiar la forma en que hacen negocios.

La Sesión interactiva sobre tecnología proporciona más detalles sobre la transformación de las industrias de contenidos y medios. Para la mayoría de los formatos de medios, Internet ha representado una amenaza para los modelos de negocios y la rentabilidad. El ritmo de aumento en las ventas de libros además de los libros de texto y publicaciones profesionales ha sido muy lento, a medida que nuevas formas de entretenimiento siguen compitiendo por el tiempo de los consumidores. Los periódicos y revistas han recibido un golpe más duro, puesto que el número de sus lectores disminuye, el de sus anunciantes se reduce y cada vez más personas reciben las noticias de manera gratuita en línea. Las industrias cinematográfica y de televisión se han visto obligadas a lidiar con los piratas, que les roban parte de sus ganancias.

Cuando Apple anunció el lanzamiento de su nueva computadora tipo tableta iPad, los líderes en todos estos medios vieron no sólo una amenaza, sino también una muy buena oportunidad. De hecho, el iPad y los dispositivos móviles similares pueden ser los salvadores: si es que los medios tradicionales pueden lograr el trato adecuado con los proveedores de tecnología como Apple y Google. Y el iPad puede ser una amenaza para las compañías que no puedan ajustar sus modelos de negocios a un nuevo método para proveer contenido a los usuarios.

EL MODELO DE LA CADENA DE VALOR DE NEGOCIOS

Aunque el modelo de Porter es muy útil para identificar las fuerzas competitivas y sugerir estrategias genéricas, no es muy específico en cuanto a lo que se debe hacer con exactitud, además de que no provee una metodología a seguir para lograr ventajas competitivas. Si su objetivo es lograr la excelencia operacional, ¿en dónde debe empezar? He aquí en donde es útil el modelo de la cadena de valor de negocios.

El **modelo de la cadena de valor** resalta las actividades específicas en las empresas en donde se pueden aplicar mejor las estrategias competitivas (Porter, 1985) y en donde es más probable que los sistemas de información tengan un impacto estratégico. Este modelo identifica los puntos de influencia fundamentales específicos en donde una empresa puede utilizar la tecnología de la información con la máxima eficiencia para mejorar su posición competitiva. El modelo de la cadena de valor ve a la empresa como una serie o cadena de actividades básicas que añaden un margen de valor a los productos o servicios de una firma, y a estas actividades se les pueden categorizar como primarias o de apoyo (vea la figura 3-11 en la página 105).

Las **actividades primarias** se relacionan en su mayor parte con la producción y distribución de los productos y servicios de la empresa, los cuales crean valor para el cliente. Estas actividades incluyen: logística de entrada, operaciones, logística de salida, ventas y marketing, y servicio. Logística de entrada incluye la recepción y el almacenamiento de materiales para distribuirlos a producción. Las de operaciones transforman las entradas en productos terminados. Logística de salida se encarga de almacenar y distribuir los productos terminados. Ventas y marketing incluye la promoción y venta de los productos de la empresa. La actividad de servicio incluye el mantenimiento y la reparación de los bienes y servicios de la empresa.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

¿ES EL IPAD UNA TECNOLOGÍA PERJUDICIAL?

Las computadoras tipo tableta han aparecido y desaparecido varias veces antes, pero parece que el iPad va a ser algo distinto. Tiene una espléndida pantalla a color de 10 pulgadas, una conexión Wi-Fi persistente a Internet, el uso potencial de las redes celulares de alta velocidad, funcionalidad gracias a más de 250 000 aplicaciones disponibles en la tienda App Store de Apple, y la habilidad de ofrecer video, música, texto, aplicaciones de redes sociales y videojuegos. Su precio de introducción es tan sólo de $499. El reto para Apple es convencer a los usuarios potenciales que necesitan un nuevo artefacto costoso con la funcionalidad que el iPad provee. Éste es el mismo reto al que se enfrentó el iPhone cuando se anunció por primera vez. Al final, el iPhone fue un rotundo éxito que diezmó las ventas de los teléfonos celulares tradicionales en todo el mundo. ¿Actuará el iPad también como una tecnología perjudicial para las industrias de los medios y de contenido? Al parecer, ya empezó a hacerlo.

El iPad tiene cierto atractivo para los usuarios de negocios móviles, pero la mayoría de los expertos creen que no suplantará a las computadoras laptop o notebook. Es en las industrias editoriales y de los medios en donde se sentirá primero su impacto perjudicial.

El iPad y los dispositivos similares (incluyendo el Kindle Reader) obligarán a muchas empresas de medios existentes a modificar de manera importante sus modelos de negocios. Tal vez estas compañías necesiten dejar de invertir en sus plataformas de distribución tradicionales (como el papel de periódico) e incrementar sus inversiones en la nueva plataforma digital. El iPad estimulará a las personas a ver TV mientras se desplazan hacia algún lugar, en vez de hacerlo en el televisor de su hogar, y a leer sus libros, periódicos y revistas en línea, en vez de hacerlo en papel.

Las editoriales se interesan cada vez más en los libros electrónicos como una forma de revitalizar las ventas estancadas atraer nuevos lectores. El éxito del dispositivo Kindle de Amazon estimuló un aumento en las ventas de libros electrónicos hasta cerca de $91 millones en general, durante el primer trimestre de 2010. Con el transcurso del tiempo, los libros electrónicos podrían llegar a representar de 25 a 50 por ciento de todos los libros vendidos. Amazon, el proveedor de plataformas de tecnología y mayor distribuidor de libros en todo el mundo, ha ejercido su nuevo poder al obligar a las editoriales a vender libros electrónicos a $9.95, un precio demasiado bajo como para que las editoriales obtengan ganancias. Ahora las editoriales se rehúsan a proveer nuevos libros a Amazon a menos que eleve sus precios, y Amazon está empezando a quejarse.

El iPad entra a este mercado listo para competir con Amazon en cuanto a los precios de los libros electrónicos y su distribución. Amazon se ha comprometido a ofrecer los precios más bajos que sea posible, pero Apple ha llamado la atención de las editoriales al anunciar su intención de ofrecer un sistema de precios por niveles, para darles la oportunidad de participar en forma más activa en el ajuste de los precios de sus libros. Apple acordó con las editoriales en cobrar de $12 a $14 por los libros electrónicos, y actuar como agente de venta de éstos (con una comisión del 30 por ciento en todas las ventas) en vez de ser un distribuidor de ejemplares. A las editoriales les gusta este acuerdo, pero se preocupan por las expectativas en los precios a largo plazo y esperan evitar una situación en la que los lectores se acostumbren a pagar $9.99 por un libro electrónico y lo tomen como un estándar.

Las editoriales de libros de texto también están ansiosas por establecer su presencia en el iPad. Muchas de las más grandes han logrado tratos con empresas de software como ScrollMotion, Inc. para adaptar sus libros a los lectores de libros electrónicos. El CEO de Apple, Steve Jobs, diseñó el iPad teniendo en mente su uso en los colegios, y el interés de parte de las escuelas en tecnología así el iPad ha sido fuerte. ScrollMotion ya cuenta con experiencia en cuanto al uso de la plataforma de aplicaciones de Apple para el iPhone, por lo que la compañía cuenta con una cualidad única para convertir los archivos existentes que proporcionan las editoriales en un formato que el iPad pueda leer, y también agregar características adicionales, como un diccionario, glosario, cuestionarios, números de página, una función de búsqueda e imágenes de alta calidad.

Los periódicos también están emocionados en cuanto al iPad, ya que representa una forma de que puedan seguir cobrando por todo el contenido que se han visto forzados a tener disponible en línea. Si el iPad se vuelve tan popular como otros productos exitosos de Apple, es más probable que los consumidores paguen por el contenido si usan ese dispositivo. Los éxitos de la tienda App Store en el iPhone y de la tienda de música iTunes son testigos de ello. No obstante, la experiencia de la industria de la música con iTunes también da razones de preocupación a todos los medios impresos. La tienda de música iTunes cambió la percepción que tenía el consumidor en cuanto a los álbumes y los paquetes de música. Las compañías disqueras solían ganar más dinero al vender 12 canciones en un álbum que con los sencillos populares. Ahora los consumidores han reducido de manera drástica su consumo de los álbumes, ya que prefieren comprar y descargar una canción a la vez. Tal vez haya un destino similar en espera de los periódicos impresos, que son grupos de artículos nuevos, muchos de los cuales se quedan sin ser leídos.

Apple también se acercó a las redes de TV y los estudios cinematográficos para ofrecer acceso a algunos de sus programas y películas más populares por

una cuota mensual, pero hasta este momento las enormes compañías de medios no han respondido a esta propuesta. Desde luego que, si el iPad se vuelve lo bastante popular, eso cambiará, pero en la actualidad las redes de medios preferirían no poner en peligro sus sólidas y lucrativas sociedades con los proveedores de TV por cable y por satélite (vea el caso de estudio al final del capítulo).

¿Y qué hay sobre el propio modelo de negocios de Apple? Hace tiempo, Apple consideraba que el contenido era menos importante que la popularidad de sus dispositivos. Ahora, comprende que necesita contenido de alta calidad de todos los tipos de medios que ofrece en sus dispositivos para poder tener un verdadero éxito. El nuevo objetivo de la compañía es hacer tratos con cada una de las industrias de los medios para distribuir el contenido que los usuarios desean ver a un precio acordado por los dueños de éste y los dueños de la plataforma (Apple). Las viejas posturas de Apple ("Convertir, quemar, distribuir"), que estaban diseñadas para vender dispositivos, son algo del pasado. En este caso de tecnología perjudicial, incluso hasta los creadores de ella se han visto obligados a modificar sus comportamientos.

Fuentes: Ken Auletta, "Publish or Perish", *The New Yorker*, 26 de abril de 2010; Yukari Iwatani Kane y Sam Schechner, "Apple Races to Strike Content Deals Ahead of IPad Release", *The Wall Street Journal*, 18 de marzo de 2010; Motoko Rich, "Books on iPad Offer Publishers a Pricing Edge", *The New York Times*, 28 de enero de 2010; Jeffrey A. Trachtenberg y Yukari Iwatani Kane, "Textbook Firms Ink Deals for iPad", *The Wall Street Journal*, 2 de febrero de 2010; Nick Bilton, "Three Reasons Why the IPad Will Kill Amazon's Kindle", *The New York Times*, 27 de enero de 2010; Jeffrey A. Trachtenberg, "Apple Tablet Portends Rewrite for Publishers", *The Wall Street Journal*, 26 de enero de 2010; Brad Stone y Stephanie Clifford, "With Apple Tablet, Print Media Hope for a Payday", *The New York Times*, 26 de enero de 2010; Yukari Iwatani Kane, "Apple Takes Big Gamble on New IPad", *The Wall Street Journal*, 25 de enero de 2010, y Anne Eisenberg, "Devices to Take Textbooks Beyond Text", *The New York Times*, 6 de diciembre de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Evalúe el impacto del iPad mediante el uso del modelo de fuerzas competitivas de Porter.

2. ¿Qué hace del iPad una tecnología perjudicial? ¿Quiénes tienen mayor probabilidad de ser ganadores y perdedores si el iPad se convierte en un éxito? ¿Por qué?

3. Describa los probables efectos del iPad en los modelos de negocios de Apple, de los creadores de contenido y de los distribuidores.

MIS EN ACCIÓN

Visite el sitio Web de Apple para ver el iPad y el sitio Web de Amazon para el Kindle. Revise las características y especificaciones de cada dispositivo. Después responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tan poderoso es el iPad? ¿Qué tan útil es para leer libros, periódicos o revistas, para navegar en Web y para ver video? ¿Puede identificar alguna desventaja del dispositivo?

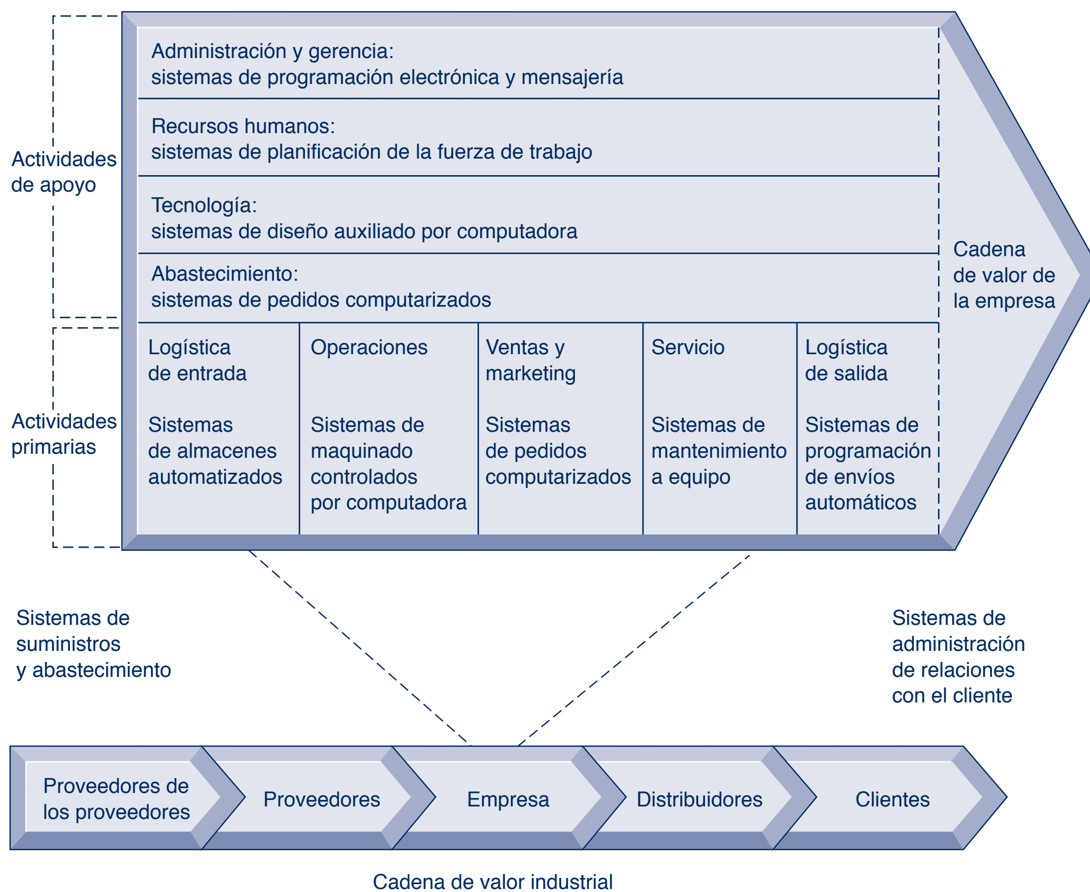
2. Compare las capacidades del Kindle con las del iPad. ¿Cuál dispositivo es mejor para leer libros? Explique su respuesta.

3. ¿Utilizaría un iPad o Kindle para los libros en sus cursos universitarios o leer por placer, en vez de las publicaciones tradicionales impresas? ¿Por qué sí o por qué no?

Las **actividades de apoyo** hacen posible la entrega de las actividades primarias y consisten en: infraestructura de la organización (administración y gerencia), recursos humanos (reclutamiento, contratación y capacitación de empleados), tecnología (mejora de productos y el proceso de producción) y abastecimiento (compra de entrada).

Ahora puede preguntar en cada etapa de la cadena de valor, "¿Cómo podemos usar los sistemas de información para mejorar la eficiencia operacional, y la intimidad con el cliente y el proveedor?". Esto lo obligará a examinar de manera crítica la forma en que desempeña las actividades que agregan valor en cada etapa, además de la forma en que podrían mejorarse los procesos de negocios. También puede empezar a preguntar cómo se pueden utilizar los sistemas de información para mejorar la relación con los clientes y con los proveedores que se encuentran fuera de la cadena de valor de la empresa, pero que pertenecen a su cadena de valor extendida, en donde son sin lugar a dudas imprescindibles para su éxito. Aquí, los sistemas de administración de la cadena de suministro que coordinan el flujo de recursos hacia su empresa,

FIGURA 3-11 EL MODELO DE LA CADENA DE VALOR



Esta figura proporciona ejemplos de sistemas para las actividades primarias y de apoyo de una empresa y de sus socios de calidad que pueden agregar un margen de valor a los productos o servicios de una empresa.

junto con los sistemas de administración de relaciones con el cliente que coordinan sus ventas y apoyan a los empleados con los clientes, son dos de las aplicaciones más comunes de sistemas que se originan debido a un análisis de la cadena de valor de una empresa. Más adelante en el capítulo 9 analizaremos estas aplicaciones empresariales con detalle.

Al usar el modelo de la cadena de valor de una empresa también podrá considerar el hecho de medir mediante benchmarking sus procesos de negocios contra los de sus competidores o de otros en industrias relacionadas, y de identificar las mejores prácticas industriales. El **benchmarking** implica comparar la eficiencia y efectividad de sus procesos de negocios con estándares estrictos, para después medir su desempeño contra ellos. Por lo general, las compañías de consultoría, organizaciones de investigación, agencias gubernamentales y asociaciones industriales identifican las **mejores prácticas** como las soluciones o métodos para resolver problemas y poder lograr de manera tanto consistente como efectiva un objetivo de negocios.

Una vez que haya analizado las diversas etapas en la cadena de valor en su empresa, podrá concebir las posibles aplicaciones de los sistemas de información. Después, una vez que tenga una lista de aplicaciones candidatas, podrá decidir cuál desarrollar primero. Al hacer mejoras en la cadena de valor de su propia empresa de modo que sus competidores no se enteren, podrá obtener una ventaja competitiva al adquirir excelencia operacional, reducir costos, mejorar los márgenes de utilidad y forjar una relación más estrecha con los clientes y proveedores. Si sus competidores realizan mejoras similares, entonces ¡al menos no estará en desventaja competitiva: el peor de todos los casos!

Extensión de la cadena de valor: red de calidad

La figura 3-11 muestra que la cadena de valor de una empresa está vinculada a las cadenas de valor de sus proveedores, distribuidores y clientes. Después de todo, el desempeño de la mayoría de las empresas no sólo depende de lo que pasa en el interior de una empresa, sino también en la forma en que se coordina con los proveedores directos e indirectos, las empresas de entrega (socios de logística, como FedEx o UPS) y, desde luego, los clientes.

¿Cómo se pueden utilizar los sistemas de información para obtener una ventaja estratégica a nivel industrial? Al trabajar con otras empresas, los participantes de las industrias pueden usar la tecnología de la información para desarrollar estándares a nivel industrial para intercambiar información o transacciones de negocios en forma electrónica, lo que obliga a todos los participantes en el mercado a suscribirse a estándares similares. Dichos esfuerzos incrementan la eficiencia, hacen que sea menos probable la sustitución de productos y tal vez hasta eleven los costos de entrada: con lo cual desaniman a los nuevos participantes. Además, los miembros de la industria pueden crear consorcios, simposios y redes de comunicaciones con soporte de TI a nivel industrial, para coordinar las actividades concernientes a las agencias gubernamentales, la competencia del extranjero y las industrias competentes.

El proceso de analizar la cadena de valor industrial lo alienta a pensar acerca de cómo usar los sistemas de información para enlazarse con sus proveedores, socios estratégicos y clientes de una manera más eficiente. La ventaja estratégica se deriva de la habilidad que usted tenga de relacionar su cadena de valor con las cadenas de valor de los otros socios en el proceso. Por ejemplo, si usted es Amazon.com, querrá construir sistemas que:

- Faciliten a los proveedores el proceso de mostrar productos y abrir tiendas en el sitio de Amazon
- Facilitar a los clientes el proceso de pagar por los productos
- Desarrollar sistemas que coordinen el envío de los productos a los clientes
- Desarrollar sistemas de rastreo de envíos para los clientes

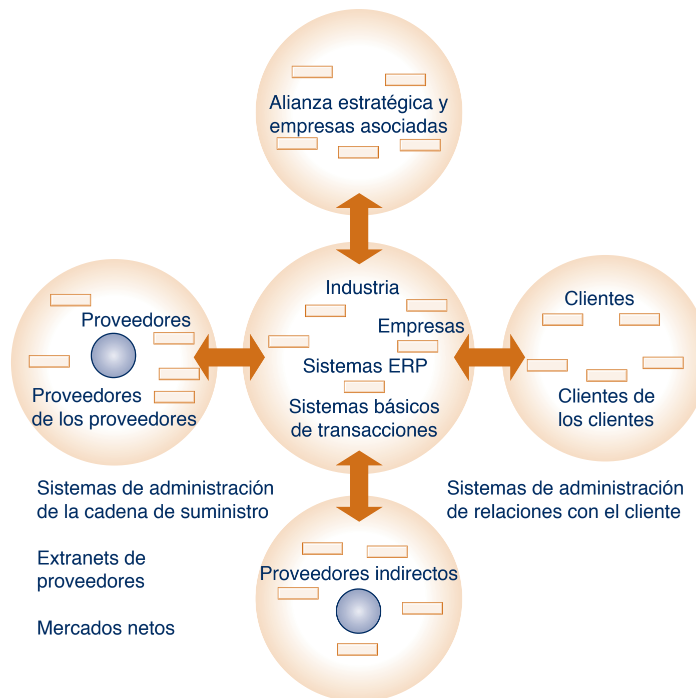
La tecnología de Internet ha hecho posible la creación de cadenas de valor industriales con un alto grado de sincronización, conocidas como redes de calidad. Una **red de calidad** es una colección de empresas independientes que utilizan la tecnología de la información para coordinar sus cadenas de valores y producir un producto o servicio para un mercado en forma colectiva. Está más orientada al cliente y opera en una forma menos lineal que la cadena de valor tradicional.

La figura 3-12 muestra que esta red de calidad sincroniza los procesos de negocios de los clientes, proveedores y socios comerciales entre las distintas compañías en una industria, o en industrias relacionadas. Estas redes de calidad son flexibles y se adaptan a los cambios en la oferta y la demanda. Las relaciones se pueden agrupar o desagrupar en respuesta a las condiciones cambiantes del mercado. Las empresas acelerarán el tiempo para comercializar y para los clientes, al optimizar sus relaciones en la red de calidad para tomar decisiones rápidas acerca de quién puede ofrecer los productos o servicios requeridos, al precio y ubicación justos.

SINERGIAS, COMPETENCIAS BÁSICAS Y ESTRATEGIAS BASADAS EN RED

Por lo general, una gran corporación es un conjunto de negocios. A menudo la empresa se organiza en el aspecto financiero como una colección de unidades estratégicas de negocios y los rendimientos de la empresa se enlazan de manera directa con el desempeño de todas las unidades estratégicas de negocios. Los sistemas de información pueden mejorar el desempeño general de estas unidades de negocios, al promover sinergias y competencias básicas.

FIGURA 3-12 LA RED DE CALIDAD



La red de calidad es un sistema en red que puede sincronizar las cadenas de valor de los socios de negocios dentro de una industria para responder con rapidez a los cambios en la oferta y la demanda.

Sinergias

La idea de las sinergias es que, cuando se puede utilizar la salida de algunas unidades como entrada para otras, o cuando dos organizaciones juntan mercados y experiencia, estas relaciones reducen los costos y generan ganancias. Las fusiones recientes de empresas bancarias y financieras, como la fusión de JP Morgan Chase y Bank of New York, así como de Bank of America y Countrywide Financial Corporation, ocurrieron precisamente con este fin.

Un uso de la tecnología de la información en estas situaciones de sinergia es enlazar las operaciones de distintas unidades de negocios, de modo que puedan actuar como un todo. Por ejemplo, al adquirir la empresa Countrywide Financial, Bank of America pudo extender su negocio de préstamos hipotecarios y entrar en un extenso grupo de nuevos clientes que podrían estar interesados en su tarjeta de crédito, en sus servicios bancarios para el consumidor y en otros productos financieros. Los sistemas de información podrían ayudar a las compañías fusionadas a consolidar sus operaciones, reducir los costos de venta al detalle e incrementar el marketing cruzado de los productos financieros.

Mejora de las competencias básicas

Otra forma más de usar los sistemas de información para una ventaja competitiva es la de pensar en los medios para que los sistemas puedan mejorar las competencias básicas. El argumento es que el desempeño de todas las unidades de negocios aumentará en la medida en que estas unidades de negocios desarrollen, o creen, un núcleo central de competencias. Una **competencia básica** es una actividad en la que una empresa es líder a nivel mundial. Las competencias básicas pueden implicar ser el mejor diseñador de piezas en miniatura en el mundo, el mejor servicio de entrega de paquetería o el mejor fabricante de películas delgadas. En general, una competencia básica depende del conocimiento que se obtiene a través de muchos años de experiencia práctica en el

campo con una tecnología. Por lo general este conocimiento práctico se complementa con un esfuerzo de investigación de largo plazo y empleados dedicados.

Cualquier sistema de información que fomente la compartición de conocimiento entre las unidades de negocios mejora la competencia. Dichos sistemas podrían fomentar o mejorar las competencias existentes y ayudar a que los empleados estén conscientes del nuevo conocimiento externo; también podrían ayudar a un negocio a aprovechar las competencias existentes para los mercados relacionados.

Por ejemplo, Procter & Gamble, líder mundial en administración de marcas e innovación en productos para el consumidor, usa una serie de sistemas para mejorar sus competencias básicas. Algunos de estos sistemas para colaboración se introdujeron en el caso de estudio al final del capítulo 2. Una intranet llamada InnovationNet ayuda a las personas que trabajan en problemas similares a compartir ideas y experiencia. InnovationNet conecta a los que trabajan en investigación y desarrollo (R&D), ingeniería, compras, marketing, asuntos legales y sistemas de información de negocios alrededor del mundo, mediante el uso de un portal para proveer acceso basado en navegador a los documentos, informes, diagramas, videos y otros datos de diversas fuentes. Incluye un directorio de expertos en la materia que se puede aprovechar para obtener consejos o colaboración para solucionar problemas y desarrollar productos, además de enlaces a científicos de investigación externos y empresarios que buscan nuevos productos innovadores en todo el mundo.

Estrategias basadas en red

La disponibilidad de Internet y la tecnología de red han inspirado estrategias que aprovechan las habilidades de las empresas para crear redes o conectarse todas en red. Las estrategias basadas en red incluyen el uso de la economía de red, un modelo de compañía virtual y ecosistemas de negocios.

Economía de red. Los modelos de negocios basados en una red pueden ayudar a las empresas de manera estratégica, al aprovechar la **economía de red**. En la economía tradicional (la economía de las fábricas y la agricultura), la producción experimenta rendimientos decrecientes. Cuanto más se aplique un recurso dado a la producción, menor será la ganancia marginal en la salida, hasta que se llegue a un punto en el que las entradas adicionales no produzcan salidas extra. Ésta es la ley de los rendimientos decrecientes y forma la base para la mayor parte de la economía moderna.

En algunas situaciones, la ley de los rendimientos decrecientes no funciona. Por ejemplo, en una red, los costos marginales de agregar otro participante son casi cero, mientras que la ganancia marginal es mucho mayor. Cuanto más grande sea el número de suscriptores en un sistema telefónico o en Internet, mayor será el valor para todos los participantes debido a que cada usuario puede interactuar con más personas. No es mucho más costoso operar una estación de televisión con 1 000 suscriptores que con 10 millones de éstos. El valor de una comunidad de personas aumenta con el tamaño, mientras que el costo de agregar nuevos miembros es inconsecuente.

A partir de esta perspectiva de la economía de red, la tecnología de la información puede ser útil de una forma estratégica. Las empresas pueden usar los sitios de Internet para crear comunidades de usuarios: clientes con ideas afines que desean compartir experiencias. Esto genera lealtad en los clientes y los divierte, además de crear lazos únicos con ellos; eBay, el gigantesco sitio de subastas en línea, junto con iVillage, una comunidad en línea para mujeres, son algunos ejemplos. Ambas empresas se basan en redes de millones de usuarios, y las dos han usado las herramientas de comunicación en Internet y Web para crear comunidades. Cuanto más personas ofrezcan productos en eBay, más valioso será el sitio para todos debido a que se listan más productos, y una mayor competencia entre los proveedores reduce los precios. La economía de red también provee beneficios estratégicos a los distribuidores de software comercial. El valor de su software y los productos complementarios de éste aumenta a medida que los uti-

lizan más personas, y hay una base instalada más grande para justificar el uso continuo del producto y el soporte del distribuidor.

Modelo de compañía virtual. Otra estrategia basada en red utiliza el modelo de una compañía virtual para crear una empresa competitiva. Una **compañía virtual**, que se conoce también como organización virtual, utiliza las redes para enlazar personas, activos e ideas, lo cual le permite aliarse con otras compañías para crear y distribuir productos y servicios sin restringirse por los límites organizacionales tradicionales o las ubicaciones físicas. Una compañía puede utilizar las capacidades de otra sin estar atadas de manera física. El modelo de compañía virtual es útil cuando a una empresa se le hace más económico adquirir productos, servicios o herramientas de un distribuidor externo, o cuando necesita avanzar con rapidez para explotar nuevas oportunidades de mercado y carece tanto del tiempo como de recursos para responder por su cuenta.

Las compañías de modas como GUESS, Ann Taylor, Levi Strauss y Reebok, usan a la compañía Li & Fung con sede en Hong Kong para gestionar la producción y el envío de sus prendas. Li & Fung se encarga del desarrollo del producto, abastecimiento de materia prima, planificación de producción, aseguramiento de calidad y envío. Li & Fung no posee fábricas, bodegas ni equipos, ya que subcontrata todo su trabajo a una red de más de 7 500 proveedores en 37 países de todo el mundo. Los clientes colocan sus pedidos con Li & Fung a través de su extranet privada. Después, Li & Fung envía instrucciones a los proveedores y fábricas de materia prima apropiados en donde se produce la ropa. La extranet de Li & Fung rastrea todo el proceso de producción para cada pedido.

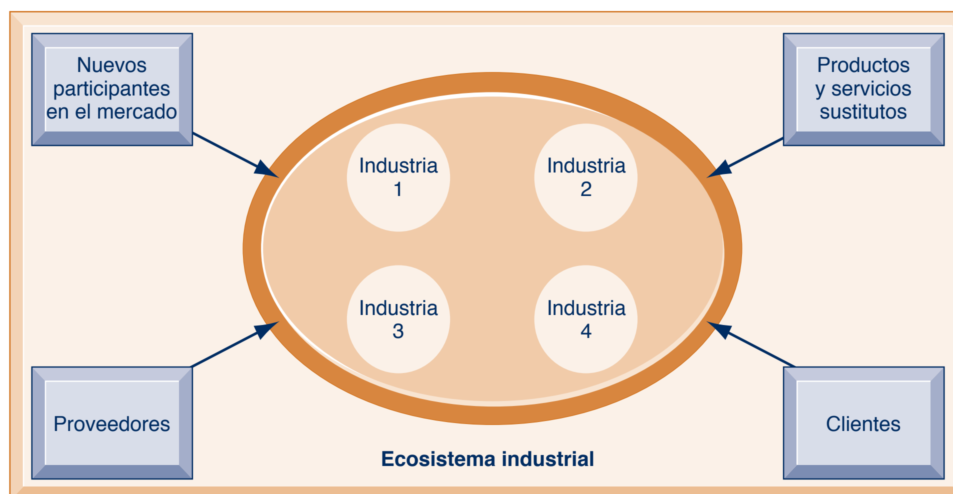
Al trabajar como compañía virtual, Li & Fung se mantiene flexible y adaptable, de modo que puede diseñar y elaborar los productos ordenados por sus clientes en poco tiempo para mantenerse a la par con las tendencias en la moda, que cambian con rapidez.

Ecosistemas de negocios: empresas clave y de nicho. Internet y el surgimiento de las empresas digitales exigen cierta modificación al modelo de fuerzas competitivas de la industria. El modelo tradicional de Porter supone un entorno industrial relativamente estático, límites industriales bastante claros y un conjunto muy estable de proveedores, sustitutos y clientes, con énfasis en los participantes de la industria en un entorno de mercado. En vez de participar en una sola industria, algunas de las empresas actuales están mucho más conscientes de que participan en conjuntos industriales: colecciones de industrias que proveen servicios y productos relacionados (vea la figura 3-13). El **ecosistema de negocios** es otro término para estas redes con acoplamiento débil pero interdependientes de proveedores, distribuidores, empresas de outsourcing, empresas de servicios de transporte y fabricantes de tecnología (Iansiti y Levien, 2004).

El concepto de un ecosistema de negocios se basa en la idea de la red de calidad que describimos antes, pero la principal diferencia es que la cooperación se realiza a través de muchas industrias en vez de muchas empresas. Por ejemplo, tanto Microsoft como Walmart proveen plataformas compuestas de sistemas de información, tecnologías y servicios que utilizan miles de empresas en distintas industrias para mejorar sus propias capacidades. Microsoft ha estimado que más de 40 000 empresas usan su plataforma Windows para ofrecer sus propios productos, soporte para los productos de Microsoft y extender el valor de la propia empresa de Microsoft. El sistema de gestión de entrada de pedidos e inventario de Walmart es una plataforma que utilizan miles de proveedores para obtener acceso en tiempo real a la demanda de los clientes, para rastrear los pedidos y controlar los inventarios.

Los ecosistemas de negocios se pueden caracterizar como aquellos que tienen una o varias empresas clave que dominan el ecosistema y crean las plataformas utilizadas por otras empresas de nicho. Las empresas clave en el ecosistema de Microsoft incluyen a Microsoft y los productores de tecnología tales como Intel e IBM. Las empresas de nicho incluyen miles de empresas de aplicaciones de software, desarrolladores de software,

FIGURA 3-13 MODELO ESTRATÉGICO DE UN ECOSISTEMA



La era de la empresa digital requiere una visión más dinámica de los límites entre las industrias, empresas, clientes y proveedores, en donde la competencia ocurre entre los conjuntos industriales en un ecosistema de negocios. En el modelo del ecosistema, varias industrias trabajan en conjunto para ofrecer valor al cliente. La TI juega un importante papel para habilitar una densa red de interacciones entre las empresas participantes.

empresas de servicio, de redes y de consultoría que dan soporte y confían en los productos de Microsoft.

La tecnología de la información juega un poderoso papel en el establecimiento de ecosistemas de negocios. Sin duda, muchas empresas usan los sistemas de información para convertirse en empresas clave mediante la creación de plataformas basadas en TI que las otras empresas puedan utilizar. En la era de las empresas digitales podemos esperar un mayor énfasis en el uso de la TI para crear ecosistemas industriales, debido a que los costos de participar en dichos ecosistemas se reducirán y se incrementarán con rapidez los beneficios para todas, a medida que la plataforma crezca.

Las empresas individuales deben considerar la forma en que sus sistemas de información les permitan convertirse en participantes de nicho redituables en los ecosistemas más grandes creados por las empresas clave. Por ejemplo, para tomar decisiones en cuanto a qué productos fabricar o cuáles servicios ofrecer, una empresa debe considerar los ecosistemas de negocios existentes relacionados con estos productos, además de la forma en que podría utilizar la TI para poder participar en estos ecosistemas de mayor tamaño.

Un ejemplo actual y poderoso de un ecosistema que se expande con rapidez es la plataforma de Internet móvil. En este ecosistema hay cuatro industrias: fabricantes de dispositivos (Apple iPhone, RIM BlackBerry, Motorola, LG y otros), empresas de telecomunicaciones inalámbricas (AT&T, Verizon T-Mobile, Sprint y otros), proveedores independientes de aplicaciones de software (por lo general, pequeñas empresas que venden juegos, aplicaciones y tonos de teléfonos) y proveedores de servicio de Internet (que participan como proveedores del servicio de Internet para la plataforma móvil).

Cada una de estas industrias tiene su propia historia, intereses y fuerzas motrices. No obstante, estos elementos se reúnen en una nueva industria, algunas veces cooperativa y otras competitiva, a la cual denominamos ecosistema de plataforma digital móvil. Apple, más que otras empresas, ha logrado combinar estas industrias en un sistema. La misión de Apple es vender dispositivos físicos (iPhones) que sean casi tan poderosos como las computadoras personales de la actualidad. Estos dispositivos sólo funcionan con una red de banda ancha de alta velocidad que proporcionan las compañías de telefonía inalámbrica. Para poder atraer una gran base de clientes, el iPhone tuvo que ser algo más que un simple teléfono celular, y para diferenciar este producto,

lo convirtió en un "teléfono inteligente", capaz de ejecutar miles de aplicaciones distintas y útiles. Apple no pudo desarrollar todas estas aplicaciones por su cuenta. En cambio, depende de desarrolladores independientes de software, por lo general pequeños, para que le provean estas aplicaciones, las cuales se pueden comprar en la tienda iTunes. En el fondo se encuentra la industria de proveedores de servicio de Internet, que hace dinero cada vez que los usuarios del iPhone se conectan a Internet.

3.4 USO DE LOS SISTEMAS PARA LOS ASPECTOS GERENCIALES DE LA VENTAJA COMPETITIVA

Con frecuencia, los sistemas estratégicos de información cambian la organización al igual que sus productos, servicios y procedimientos de operación, y la impulsan a tomar nuevos patrones de comportamiento. El uso exitoso de los sistemas de información para lograr una ventaja competitiva es desafiante; además requiere de una coordinación precisa de tecnología, organizaciones y administración.

SOSTENER LA VENTAJA COMPETITIVA

Las ventajas competitivas que confieren los sistemas estratégicos no siempre duran lo suficiente como para asegurar una rentabilidad a largo plazo. Como los competidores pueden contraatacar y copiar los sistemas estratégicos, la ventaja competitiva no siempre se puede sostener. Los mercados, las expectativas de los clientes y la tecnología se modifican; la globalización ha provocado que estos cambios sean todavía más rápidos e impredecibles. Internet puede hacer que la ventaja competitiva desaparezca con mucha rapidez, ya que casi todas las compañías pueden usar esta tecnología. Los sistemas estratégicos clásicos, como el sistema de reservaciones por computadora SABRE de American Airlines, el sistema de ATM de Citibank y el de rastreo de paquetes de FedEx, se beneficiaron al ser los primeros en sus industrias. Después emergieron los sistemas rivales. Amazon.com fue líder del comercio electrónico, pero ahora se enfrenta a la competencia de eBay, Yahoo y Google. Los sistemas de información por sí solos no pueden proveer una ventaja de negocios perdurable; los que en un principio estaban diseñados para ser estratégicos se vuelven con frecuencia herramientas para la supervivencia, se hacen obligatorios para que todas las empresas puedan permanecer en sus actividades de negocios, o pueden evitar que las organizaciones realicen los cambios estratégicos esenciales para un éxito a futuro.

ALINEAR LA TI CON LOS OBJETIVOS DE NEGOCIOS

La investigación sobre la TI y el desempeño de negocios ha descubierto que (a) cuanto más tenga éxito una empresa para alinear la tecnología de la información con sus objetivos de negocios, mayor será su rentabilidad, y (b) sólo una cuarta parte de las empresas logran una alineación entre la TI y los negocios. Casi la mitad de las ganancias de una empresa de negocios se pueden explicar mediante la alineación de la TI con los negocios (Luftman, 2003).

La mayoría de las empresas no entienden bien: la tecnología de la información tiene vida propia y no es muy buena para dar servicio a los intereses de la gerencia y los accionistas. En vez de que las personas de negocios tomen un papel activo para modelar la TI y adaptarla a la empresa, la ignoran, afirman que no la entienden y toleran las fallas en el área de TI como si fuera sólo una molestia a la que hay que sacarle la vuelta. Dichas empresas pagan un fuerte precio que se traduce en un mal desempeño. Las empresas y los gerentes exitosos comprenden lo que la TI puede hacer y cómo funciona, juegan un papel activo para dar forma a su uso, y miden su impacto sobre los ingresos y las ganancias.

Lista de comprobación gerencial: realización de un análisis de sistemas estratégicos

Para alinear la TI con la empresa y utilizar los sistemas de información en forma eficaz para obtener una ventaja competitiva, los gerentes necesitan realizar un análisis de sistemas estratégicos. Para identificar los tipos de sistemas que proveen una ventaja estratégica a sus empresas, los gerentes deben hacer las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la estructura de la industria en donde se encuentra la empresa?
   - ¿Cuáles son algunas de las fuerzas competitivas en acción en la industria? ¿Hay nuevos participantes en la industria? ¿Cuál es el poder relativo de los proveedores, clientes, productos y servicios sustitutos sobre los precios?
   - ¿Es la base de la competencia la calidad, el precio o la marca?
   - ¿Cuáles son la dirección y la naturaleza del cambio dentro de la industria? ¿De dónde provienen el ímpetu y el cambio?
   - ¿Cómo es que la industria utiliza la tecnología de la información en la actualidad? ¿Está la organización detrás o delante de la industria en cuanto a su aplicación de los sistemas de información?

2. ¿Cuáles son las cadenas de valor de negocios, empresarial o industrial para esta empresa en particular?
   - ¿Cómo crea valor la compañía para el cliente: a través de menores precios y costos de transacción, o de una mayor calidad? ¿Existen lugares en la cadena de valor en donde la empresa podría crear más valor para el cliente y una ganancia adicional para la compañía?
   - ¿Comprende la empresa y administra sus procesos de negocios mediante las mejores prácticas disponibles? ¿Está aprovechando al máximo los sistemas de administración de la cadena de suministro, de administración de relaciones con el cliente y empresariales?
   - ¿Se beneficia la empresa de sus competencias básicas?
   - ¿Está cambiando la cadena de suministro industrial y la base de clientes en formas que benefician o perjudican a la empresa?
   - ¿Puede la empresa beneficiarse de las sociedades estratégicas y las redes de calidad?
   - ¿En qué parte de la cadena de valor proveerán los sistemas de información el mayor valor para la empresa?

3. ¿Hemos alineado la TI con nuestra estrategia y objetivos de negocios?
   - ¿Hemos articulado en forma correcta nuestra estrategia y objetivos de negocios?
   - ¿Está la TI mejorando los procesos de negocios y actividades apropiadas para promover esta estrategia?
   - ¿Estamos utilizando la métrica correcta para medir el progreso hacia esos objetivos?

ADMINISTRAR LAS TRANSICIONES ESTRATÉGICAS

Por lo general, para adoptar los tipos de sistemas estratégicos descritos en este capítulo se requieren cambios en los objetivos de negocios, en las relaciones con los clientes y proveedores, y en los procesos de negocios. Estos cambios sociotécnicos, que afectan a los elementos tanto sociales como técnicos de la organización, se pueden considerar como **transiciones estratégicas**: un movimiento entre los niveles de sistemas sociotécnicos.

A menudo, dichos cambios conllevan un desenfoque de los límites organizacionales, tanto externos como internos. Los proveedores y clientes se deben enlazar de manera íntima y pueden compartir las responsabilidades uno con el otro. Los gerentes tendrán que idear nuevos procesos de negocios para coordinar las actividades de sus empresas con las de los clientes, proveedores y otras organizaciones. Los requerimientos para el cambio organizacional que rodean a los nuevos sistemas de información son tan importantes que merecen atención a lo largo de este libro. En el capítulo 14 examinaremos los aspectos del cambio organizacional con más detalle.

3.5 Proyectos prácticos sobre MIS

Los problemas en esta sección le proporcionan experiencia práctica para identificar sistemas de información que apoyen una estrategia de negocios, analizar los factores organizacionales que afectan a los sistemas de información de las compañías que se fusionan, usar una base de datos para mejorar la toma de decisiones en relación con la estrategia de negocios, y usar herramientas Web para configurar y poner precio a un automóvil.

Problemas de decisiones gerenciales

1. Macy's, Inc., por medio de sus subsidiarias, opera cerca de 800 tiendas departamentales en Estados Unidos. Sus tiendas minoristas venden una variedad de mercancía, como ropa para adultos y niños, accesorios, cosméticos, muebles y artículos para el hogar. La gerencia de nivel superior ha decidido que Macy's necesita adaptar más la mercancía a los gustos locales, que los colores, tamaños, marcas y estilos de ropa y demás mercancía se deben basar en los patrones de venta en cada tienda Macy's por separado. Por ejemplo, las tiendas en Texas podrían tener en existencia de ropa en mayores tamaños y colores más brillantes que las de Nueva York, o la tienda de la calle State Street en Chicago podría incluir una mayor variedad de sombras de maquillaje para atraer a las compradoras que están más a la moda. ¿Cómo podrían ayudar los sistemas de información a que Macy's implemente esta nueva estrategia? ¿Qué piezas de datos deben recolectar estos sistemas para ayudar a la gerencia a tomar decisiones sobre comercialización que apoyen esta estrategia?

2. La empresa US Airways en la actualidad es el resultado de una fusión entre US Airways y America West Airlines. Antes de la fusión, US Airways había tenido procesos de negocios muy tradicionales desde su creación en 1939, una burocracia torpe y una función rígida de sistemas de información para la cual se subcontrató a Electronic Data Systems. America West se formó en 1981 y tenía una fuerza de trabajo más joven, una cultura emprendedora más libre y espontánea, y administraba sus propios sistemas de información. La fusión se diseñó para crear sinergias a partir de la experiencia y la sólida red de US Airways en la costa oeste de Estados Unidos con los sistemas de información de America West, con una estructura de bajo costo y rutas en la parte oeste de Estados Unidos. ¿Qué características de las organizaciones debe haber considerado la gerencia al fusionar las dos compañías y sus sistemas de información? ¿Qué decisiones hay que tomar para asegurarse de que la estrategia funcione?

Mejora de la toma de decisiones: uso de una base de datos para aclarar la estrategia de negocios

Habilidades de software: consultas e informes de bases de datos; diseño de bases de datos

Habilidades de negocios: sistemas de reservaciones; análisis de clientes

En este ejercicio utilizará software de bases de datos para analizar las transacciones de reservaciones de un hotel; además usará esa información para optimizar las actividades de estrategia de negocios y marketing del hotel.

El Presidents' Inn es un pequeño hotel de tres pisos en el océano Atlántico en Cape May, Nueva Jersey, un popular centro vacacional al noreste de Estados Unidos. Diez habitaciones tienen vista a las calles laterales, 10 cuentan con ventanas panorámicas que ofrecen una vista limitada del océano y las 10 restantes al frente del hotel tienen vista al océano. Las tarifas de las habitaciones se basan en la elección del cuarto, el tiempo de estancia y el número de huéspedes por habitación. Las tarifas son iguales de uno a cuatro huéspedes, de cinco a seis deben pagar un cargo adicional de $20 por día. Los clientes que permanezcan siete días o más reciben un descuento del 10 por ciento en sus tarifas diarias.

El negocio ha crecido de manera estable durante los últimos 10 años. Ahora que está totalmente renovado, el hotel ofrece un paquete de fin de semana romántico para atraer parejas, un paquete vacacional para familias jóvenes y uno de descuento entre semana para los viajeros de negocios. En la actualidad los propietarios usan un sistema de reservación y contabilidad manual, el cual ha provocado muchos problemas. Algunas veces se ha reservado la misma habitación para dos familias al mismo tiempo. La gerencia no tiene datos inmediatos sobre las operaciones e ingresos diarios del hotel.

En MyMISLab encontrará una base de datos para las transacciones de reservaciones del hotel, desarrollada en Microsoft Access. A continuación se muestra un ejemplo; tal vez el sitio Web tenga una versión más reciente de esta base de datos para este ejercicio.

Desarrolle algunos informes que proporcionen información para ayudar a la gerencia a hacer que el negocio sea más competitivo y redituable. Sus informes deben responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la longitud promedio de permanencia por cada tipo de habitación?
- ¿Cuál es el número promedio de visitantes por cada tipo de habitación?
- ¿Cuál es el ingreso base por habitación (es decir, el tiempo de visita multiplicado por la tarifa diaria) durante un periodo de tiempo especificado?
- ¿Cuál es la base de clientes más fuerte?

Después de responder a estas preguntas, escriba un breve informe en el que describa lo que revela la información de la base de datos acerca de la situación actual de la empresa. ¿Qué estrategias de negocios específicas se podrían perseguir para incrementar el número de habitaciones ocupadas y los ingresos? ¿Cómo se podría mejorar la base de datos para proveer una mejor información para las decisiones estratégicas?

Mejora de la toma de decisiones: uso de herramientas Web para configurar y ajustar el precio de un automóvil

Habilidades de software: software basado en Internet
Habilidades de negocios: investigación de información y precios de productos

En este ejercicio utilizará el software en los sitios Web de venta de autos para buscar la información sobre un auto de su elección y la usará para tomar una decisión importante de compra. También evaluará dos de estos sitios como herramientas de venta.

A usted le interesa comprar un nuevo Ford Focus (si le interesa en lo personal otro auto, nacional o extranjero, puede investigarlo en vez del Focus). Vaya al sitio Web de CarsDirect (www.cardsdirect.com) y empiece su investigación. Localice el Ford Focus. Investigue los diversos automóviles específicos disponibles en ese modelo y determine cuál prefiere. Explore los detalles completos sobre el auto específico, incluyendo el precio, las características estándar y las opciones. Localice y lea por lo menos dos reseñas si es posible. Investigue la seguridad de ese modelo con base en

Reservations

ID	Guest First Name	Guest Last Name	Room	Room Type	Arrival Date	Departure Date	No of Guests
1	Barry	Lloyd	Hayes	Bay-window	12/1/2010	12/4/2010	2
2	Michael	Lunsford	Cleveland	Ocean	12/1/2010	12/9/2010	3
3	Kim	Kyuong	Coolidge	Bay-window	12/4/2010	12/7/2010	1
4	Edward	Holt	Washington	Ocean	12/1/2010	12/3/2010	4
5	Thomas	Collins	Lincoln	Ocean	12/9/2010	12/13/2010	2
6	Paul	Bodkin	Coolidge	Bay-window	12/1/2010	12/3/2010	2
7	Randall	Battenburg	Washington	Ocean	12/4/2010	12/12/2010	2
8	Calvin	Nowotney	Lincoln	Ocean	12/2/2010	12/4/2010	1
9	Homer	Gonzalez	Lincoln	Ocean	12/5/2010	12/7/2010	5
10	David	Sanchez	Jefferson	Bay-window	12/5/2010	12/7/2010	2
11	Buster	Whisler	Jackson	Ocean	12/5/2010	12/8/2010	2
12	Julia	Martines	Reagan	Bay-window	12/10/2010	12/15/2010	1
13	Samuel	Kim	Truman	Side	12/20/2010	12/30/2010	3
14	Arthur	Gottfried	Garfield	Side	12/13/2010	12/15/2010	2
15	Darlene	Shore	Arthur	Ocean	12/24/2010	12/31/2010	5

Record: 1 of 30 No Filter Search

las pruebas de colisiones del gobierno de Estados Unidos realizadas por la Administración Nacional de Seguridad de Tráfico en Carreteras (NHTSA), si están disponibles. Explore las herramientas para localizar un vehículo en el inventario y comprar de manera directa. Por último, explore las otras herramientas del sitio CarsDirect en cuanto al financiamiento.

Una vez que registre o imprima la información que necesita de CarsDirect para su decisión de compras, navegue por el sitio Web del fabricante, en este caso Ford (www.ford.com). Compare la información disponible en el sitio Web de Ford con la de CarsDirect para el Ford Focus. Asegúrese de verificar el precio y cualquier incentivo ofrecido (que tal vez no coincida con lo que usted encontró en CarsDirect). A continuación, busque un concesionario local en el sitio de Ford para que pueda ver el auto antes de tomar su decisión de compra. Explore las otras características del sitio Web de Ford.

Trate de localizar el precio más bajo para el auto que desea en el inventario de un concesionario local. ¿Qué sitio utilizaría para comprar su auto? ¿Por qué? Sugiera mejoras para los sitios de CarsDirect y Ford.

Módulo de trayectoria de aprendizaje

La siguiente Trayectoria de aprendizaje proporciona contenido relevante a los temas que se cubrieron en este capítulo:

1. El entorno de negocios cambiante para la tecnología de la información.

Resumen de repaso

1. *¿Qué características de las organizaciones necesitan conocer los gerentes para crear y usar sistemas de información con éxito? ¿Cuál es el impacto de los sistemas de información en las organizaciones?*

   Todas las organizaciones modernas son jerárquicas, especializadas e imparciales; además usan rutinas explícitas para maximizar la eficiencia. Todas las organizaciones tienen sus propias culturas y políticas que surgen de las diferencias en los grupos de interés, y se ven afectadas por el entorno que las rodea. Las organizaciones difieren en cuanto a sus metas, los grupos a los que dan servicio, sus roles sociales, estilos de liderazgo, incentivos, tipos de tareas realizadas y tipo de estructura. Estas características ayudan a explicar las diferencias en cuanto a la forma en que las organizaciones usan los sistemas de información.

   Los sistemas de información y las organizaciones en las que se utilizan interactúan e influyen entre sí. La introducción de un nuevo sistema de información afectará a la estructura organizacional, las metas, el diseño funcional, los valores, la competencia entre los grupos de interés, la toma de decisiones y el comportamiento diario. Al mismo tiempo, los sistemas de información se deben diseñar para dar servicio a las necesidades de los grupos organizacionales importantes y se deben modelar con base en la estructura, los procesos de negocios, las metas, la cultura, las políticas y la gerencia de la organización. La tecnología de la información puede reducir los costos de transacción y de agencia, y dichos cambios se han acentuado en las organizaciones que utilizan Internet. Los nuevos sistemas perturban los patrones establecidos de trabajo y las relaciones de poder, por lo que a menudo se enfrentan a una resistencia considerable al momento de introducirlos.

2. *¿Cómo ayuda el modelo de fuerzas competitivas de Porter a que las compañías desarrollen estrategias competitivas mediante el uso de sistemas de información?*

   En el modelo de fuerzas competitivas de Porter, la posición estratégica de la empresa y sus tácticas se determinan con base en la competencia con sus competidores directos tradicionales, pero estos factores también se ven afectados de manera considerable por los nuevos participantes en el mercado, los productos y servicios sustitutos, los proveedores y los clientes. Los sistemas de información ayudan a las compañías a competir al mantener los costos bajos, diferenciar los productos o servicios, enfocarse en el nicho del mercado, fortalecer los lazos con los clientes y proveedores, e incrementar las barreras de entrada al mercado con altos niveles de excelencia operacional.

3. ***¿Cómo ayudan los modelos de cadena de valor y red de calidad a que las empresas identifiquen oportunidades para las aplicaciones de sistemas estratégicos de información?***
   El modelo de cadena de valor resalta las actividades específicas en la empresa en donde las estrategias competitivas y los sistemas de información tendrán el mayor impacto. El modelo ve a la empresa como una serie de actividades primarias y de apoyo que agregan valor a los productos o servicios de una empresa. Estas actividades están relacionadas de manera directa a la producción y la distribución, mientras que las actividades de apoyo hacen posible la entrega de las primarias. La cadena de valor de una empresa se puede enlazar con las cadenas de valor de sus proveedores, distribuidores y clientes. Una red de calidad consiste en los sistemas de información que mejoran la competitividad a nivel industrial, al promover el uso de estándares y consorcios a nivel industrial, y al permitir que las empresas trabajen con más eficiencia con sus socios de calidad.

4. ***¿Cómo ayudan los sistemas de información a que las empresas usen sinergias, competencias básicas y estrategias basadas en redes para lograr una ventaja competitiva?***
   Puesto que las empresas consisten de varias unidades de negocios, los sistemas de información obtienen eficiencias adicionales o mejoran sus servicios al unir las operaciones de varias unidades distintas de negocios. Los sistemas de información ayudan a que las empresas se beneficien de sus competencias clave al promover la compartición de conocimiento a través de las unidades de negocios. Los sistemas de información facilitan los modelos de negocios con base en redes extensas de usuarios o suscriptores que aprovechan la economía de red. Una estrategia de compañía virtual utiliza las redes para enlazarse con otras compañías, de modo que pueda usar las herramientas de éstas para crear, comercializar y distribuir productos y servicios. En los ecosistemas de negocios, varias industrias trabajan en conjunto para ofrecer valor al cliente. Los sistemas de información dan soporte a una densa red de interacciones entre las empresas participantes.

5. ***¿Cuáles son los retos impuestos por los sistemas estratégicos de información y cómo hay que hacerles frente?***
   La implementación de sistemas estratégicos requiere por lo general un extenso cambio organizacional y la transición de un nivel sociotécnico a otro. Dichos cambios se denominan transiciones estratégicas y a menudo son tanto difíciles como dolorosos de lograr. Además, no todos los sistemas estratégicos son redituables y pueden ser difíciles de construir. Otras empresas pueden copiar muchos de los sistemas estratégicos de información con facilidad, por lo que la ventaja estratégica no siempre se puede sostener.

Términos clave

Actividades de apoyo, 104
Actividades primarias, 102
Benchmarking, 105
Compañía virtual, 109
Competencia básica, 107
Costos de cambio, 99
Diferenciación de productos, 96
Economía de red, 108
Ecosistema de negocios, 109
Mejores prácticas, 105
Modelo de la cadena de valor, 102
Modelo de fuerzas competitivas, 95
Organización, 82
Personalización en masa, 98
Red de calidad, 106
Rutinas, 84
Sistema de respuesta eficiente al cliente, 97
Tecnologías perjudiciales, 87
Teoría de la agencia, 90
Teoría del costo de transacción, 89
Transiciones estratégicas, 112

Preguntas de repaso

1. ¿Qué características de las organizaciones necesitan conocer los gerentes para crear y usar sistemas de información con éxito? ¿Cuál es el impacto de los sistemas de información en las organizaciones?
   - Defina una organización y compare la definición técnica de las organizaciones con la definición del comportamiento.
   - Identifique y describa las características de las organizaciones que ayuden a explicar las diferencias en la forma en que las organizaciones utilizan los sistemas de información.
   - Describa las principales teorías económicas que ayudan a explicar cómo afectan los sistemas de información a las organizaciones.
   - Describa las principales teorías del comportamiento que ayudan a explicar cómo afectan los sistemas de información a las organizaciones.
   - Explique por qué hay una resistencia organizacional considerable en cuanto a la introducción de los sistemas de información.

- Describa el impacto de Internet y las tecnologías perjudiciales en las organizaciones.

2. ¿Cómo ayuda el modelo de fuerzas competitivas de Porter a que las compañías desarrollen estrategias de competencia mediante el uso de sistemas de información?

- Defina el modelo de fuerzas competitivas de Porter y explique cómo funciona.
- Describa lo que el modelo de fuerzas competitivas explica sobre la ventaja competitiva.
- Mencione y describa cuatro estrategias competitivas habilitadas por los sistemas de información, que las empresas pueden perseguir.
- Describa cómo pueden los sistemas de información dar soporte a cada una de estas estrategias competitivas y dé ejemplos.
- Explique por qué es esencial alinear la TI con los objetivos de negocios para el uso estratégico de los sistemas.

3. ¿Cómo ayudan los modelos de cadena de valor y red de calidad a que las empresas identifiquen oportunidades para las aplicaciones de sistemas estratégicos de información?

- Defina y describa el modelo de cadena de valor.
- Explique cómo se puede utilizar el modelo de cadena de valor para identificar las oportunidades para los sistemas de información.
- Defina la red de calidad y muestre cómo se relaciona con la cadena de valor.
- Explique cómo ayuda la red de calidad a que los negocios identifiquen oportunidades para los sistemas estratégicos de información.
- Describa como ha cambiado Internet tanto las fuerzas como la ventaja competitiva.

4. ¿Cómo ayudan los sistemas de información a que las empresas usen sinergias, competencias básicas y estrategias basadas en redes para lograr una ventaja competitiva?

- Explique cómo es que los sistemas de información promueven las sinergias y competencias básicas.
- Describa cómo el hecho de promover las sinergias y competencias clave mejora la ventaja competitiva.
- Explique cómo se benefician las empresas al usar la economía de red.
- Defina y describa una compañía virtual, junto con los beneficios de perseguir una estrategia de compañía virtual.

5. ¿Cuáles son los retos impuestos por los sistemas estratégicos de información y cómo hay que hacerles frente?

- Mencione y escriba los desafíos gerenciales impuestos por los sistemas estratégicos de información.
- Explique cómo realizar un análisis de sistemas estratégicos.

Preguntas para debate

1. Se dice que no hay tal cosa como una ventaja estratégica sostenible. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?

2. Se dice que la ventaja que tienen los vendedores minoristas de vanguardia (como Dell y Walmart) sobre su competencia no es la tecnología, sino su administración. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?

3. ¿Cuáles son algunos de los aspectos a considerar al determinar si Internet le proporcionaría a su empresa una ventaja competitiva?

Colaboración y trabajo en equipo: identificación de las oportunidades para los sistemas estratégicos de información

Con su equipo de tres o cuatro estudiantes, seleccione una compañía descrita en *The Wall Street Journal*, *Fortune*, *Forbes* o cualquier otra publicación de negocios. Visite el sitio Web de la compañía para buscar información adicional sobre ella y ver cómo es que la empresa utiliza el servicio Web. Con base en esta información, analice la empresa. Incluya una descripción de las características de la organización, como los procesos de negocios importantes, su cultura, estructura y entorno, así como su estrategia de negocios. Sugiera sistemas estratégicos e información apropiados para esa empresa específica, incluyendo los que están basados en tecnología de Internet, si es apropiado. De ser posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas; y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Trate de usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

¿Sucumbirá la TV ante Internet?

CASO DE ESTUDIO

Internet ha transformado la industria de la música. Las ventas de CDs en las tiendas minoristas de música han disminuido de manera constante mientras que las ventas de las canciones descargadas a través de Internet en dispositivos iPod y otros reproductores de música portátiles se disparan. Lo que es más, la industria de la música sigue lidiando con los millones de personas que descargan canciones de manera ilegal y gratuita. ¿Experimentará la industria de la televisión una suerte similar?

El uso extendido del acceso a Internet de alta velocidad, las poderosas computadoras PC con pantallas de alta resolución, los dispositivos iPhone, iPad, otros dispositivos portátiles y los principales servicios de compartición de archivos han hecho que la descarga de contenido de video de películas y programas de televisión sea más rápida y fácil que nunca. Abundan las descargas gratuitas y a menudo ilegales de algunos programas de TV. Pero Internet también provee nuevas formas para que los estudios de televisión distribuyan y vendan su contenido, y están tratando de aprovechar esa oportunidad.

YouTube, que empezó en febrero de 2005, se convirtió con rapidez en el sitio Web para compartir video más popular de todo el mundo. Aun y cuando la misión original de YouTube era proveer un mercado para los cineastas principiantes, pronto proliferaron los clips de películas de Hollywood y programas de televisión con derechos de autor en el sitio Web de YouTube. Es difícil calcular la cantidad de contenido propietario de los programas de TV que termina en YouTube sin el permiso de los estudios. Viacom afirmó en una demanda en 2008 que habían aparecido más de 150 000 clips no autorizados de sus programas de televisión con derechos de autor en YouTube.

Para tratar de evitar que sus usuarios publiquen clips ilegales, YouTube limita la longitud de los videos a 10 minutos cada uno y los elimina cuando el propietario de los derechos de autor se lo solicita. También ha implementado el filtrado Video ID y la tecnología de huellas digitales que permite a los propietarios de derechos de autor comparar las huellas digitales de sus videos con el material en YouTube, para después marcar el material infractor. Al usar esta tecnología, puede filtrar muchos videos no autorizados antes de que aparezcan en el sitio Web de YouTube. Si los videos infractores logran ponerse en línea, se pueden rastrear mediante Video ID.

La industria de la televisión también está contraatacando al adoptar Internet como otro sistema para ofrecer su contenido. Las redes de difusión de televisión como NBC Universal, Fox y CNN han puesto programas de televisión en sus propios sitios Web. En marzo de 2007, Fox Universal, News Corp (propietaria de Fox Broadcasting) y ABC Inc. formaron Hulu.com, un sitio Web que ofrece video de flujo continuo de programas de televisión y películas de NBC, Fox, ABC, Comedy Central, PBS, USA Network, Bravo, FX, Speed, Sundance, Oxygen, Onion News Network y otras cadenas. Hulu también sindica su hospedaje para otros sitios, incluyendo AOL, MSN, Facebook, MySpace, Yahoo! y Fancast.com; además permite a los usuarios incrustar clips de Hulu en su sitio Web. El sitio se mantiene con base en los comerciales publicitarios, y gran parte de su contenido es gratuito para los espectadores. Joost y TV.com de CBS son otros sitios de televisión Web populares.

El contenido de todos estos sitios se puede ver a través de dispositivos iPhone. Hulu ha bloqueado servicios como Boxee que tratan de llevar su contenido a las pantallas de TV, ya que eso haría que los suscriptores de las compañías de cable y de satélite se retiraran, con lo que disminuiría su ingreso.

De acuerdo con Jason Kilar, CEO de Hulu, este sitio ha llevado a la TV en línea a formar parte de la cultura popular. Domina el mercado de los episodios completos de TV en línea con más de 44 millones de visitantes mensuales, de acuerdo con la empresa de medición en línea comScore. Los flujos de video mensuales aumentaron a más del triple en 2009, y llegaron a más de 900 millones para enero de 2010.

¿Qué pasaría si hubiera tantos programas de TV disponibles sin costo en Web que los "hogares Hulu" cancelaran sus suscripciones de cable para ver la TV gratuita en línea? Las operadoras del servicio de Cable han empezado a preocuparse, en especial cuando las cadenas de cable publicaron parte de su programación en Web. Para 2010, casi 800 000 hogares en Estados Unidos habían "cortado el cable" y cancelaron sus servicios de cable, satélite o televisión de alta velocidad de compañías de telecomunicaciones como FiOS de Verizon o U-verse de AT&T. En su lugar, recurrieron a los videos basados en Web de servicios como Hulu, programas descargables de iTunes, servicios de suscripción de video por correo tales como Netflix, o incluso la programación de difusión a través del aire, al estilo antiguo. Aunque los "cortadores de cable" representan menos del 1 por ciento de los 100 millones de hogares en Estados Unidos que están suscritos a un servicio de televisión por cable/satélite/telecomunicaciones, se pronostica que el número de hogares en ese país que corten el cable se duplicará a cerca de 1.6 millones. ¿Qué pasaría si continuara esta tendencia?

En julio de 2009, la operadora de TV por cable Comcast Corporation empezó un programa de prueba para llevar algunos de los programas de la cadena Time Warner, incluyendo *My Boys* de TBS y *The Closer* de TNT, a la Web. Otras cadenas de cable, incluyendo A&E

y el History Channel, participaron en la prueba de Comcast.

Al hacer que más programas de televisión estén disponibles en línea, pero sólo para los suscriptores de cable, las cadenas de cable esperan preservar y tal vez hasta expandir el modelo de suscripción de TV por cable en un mundo cada vez más digital. "La idea es que podrá ver la programación de su cadena favorita en cualquier pantalla", recalcó Jeff Bewkes, director ejecutivo de Time Warner. El sistema utilizado en la prueba de Comcast-Time Warner puede interoperar con los sistemas de los proveedores de servicio de cable para autentificar a los suscriptores.

La misma tecnología también podría permitir a las empresas de cable proveer datos demográficos para anuncios más dirigidos y tal vez una publicidad más sofisticada en el camino. Los programadores de cable esperan obtener más ingresos por publicidad gracias a su contenido en línea, ya que los espectadores no pueden omitir los anuncios en los programas de TV que se transmiten por flujo continuo en Web, a diferencia de la TV tradicional. Las versiones Web de algunos shows de televisión en el programa de prueba de Comcast-TimeWarner, entre ellos *The Closer* de TNT, llevarán el mismo número de anuncios que se ven en la TV tradicional, lo cual equivale a más de cuatro veces la carga de comerciales en muchos sitios de Internet, incluyendo Hulu. Muchos programas de una hora disponibles en línea pueden dar cabida a cinco o seis pausas publicitarias, cada una con un solo anuncio de 30 segundos. NBC Universal Digital Entertainment incluso ha transmitido por flujo continuo episodios de sus series, incluyendo *The Office*, con dos anuncios por pausa publicitaria. De acuerdo con la empresa de investigación eMarketer, estos anuncios de video Web generarán ingresos de $1.5 mil millones en 2010 y $2.1 mil millones en 2011.

A pesar de su éxito anticipado, Hulu está experimentando problemas por su crecimiento. Aunque generó más de $100 millones en ingresos por publicidad en menos de dos años, aún no es redituable. Los proveedores de contenido de Hulu reciben entre 50 y 70 por ciento de los ingresos por publicidad que genera Hulu de sus videos. Algunas de estas compañías de medios se han quejado de que estos ingresos son muy precarios, aun y cuando el uso de Hulu se ha disparado. Viacom, uno de los principales proveedores, retiró su programación después de no poder llegar a un acuerdo satisfactorio en cuanto a la compartición de los ingresos, y privó a los espectadores de programas populares como *The Daily Show with Jon Stweart* y *The Colbert Report*.

Otras compañías que proveen el contenido de Hulu han presionado a esta empresa para que obtenga todavía más ingresos por publicidad y establezca un servicio de suscripción, en el que los consumidores tengan que pagar una cuota mensual por ver al menos algunos de los programas en el sitio. En junio 29 de 2010, la empresa lanzó dicho servicio, conocido como HuluPlus. Por $9.99 al mes, los suscriptores podían obtener toda la temporada actual de *Glee*, *The Office*, *House* y otros programas de las difusoras ABC, Fox y NBC, así como todas las temporadas pasadas de varias series. Hulu seguirá mostrando unos cuantos episodios recientes en forma gratuita en línea. Los suscriptores de paga recibirán el mismo número de anuncios que los usuarios del sitio Web gratuito para poder mantener bajos los costos de la suscripción. Los suscriptores de paga también pueden ver los programas en alta definición y en varios dispositivos, incluyendo teléfonos móviles y consolas de videojuegos, así como pantallas de televisión.

¿Funcionará todo esto para la industria del cable? Es demasiado pronto para saber. Aunque las compañías de programación por cable desean una presencia en línea para extender sus marcas, no quieren plagiar las suscripciones de TV o los índices de audiencia que generan ingresos por publicidad. Los clientes acostumbrados a YouTube y Hulu se pueden revelar si aparecen demasiados anuncios en línea. De acuerdo con el analista Tim Horan de Oppenheimer, las compañías de cable empezarán a sentir el impacto de los clientes que cancelan sus suscripciones para ver video y TV en línea para el año 2012. Edward Woo, analista de medios digitales y de Internet para Wedbush Morgan Securities en Los Ángeles, pronostica que en unos cuantos años "se pondrá muy interesante". Hulu y otros sitios de TV y video Web tendrán contenido mucho más profundo y la tecnología para distribuir ese contenido a los espectadores en sus hogares estará mucho más avanzada.

Fuentes: Ryan Nakashima, "Hulu Launches $10 Video Subscription Service", *Associated Press*, 29 de junio de 2010; Ben Patterson, "Nearly 800 000 U.S. TV Households 'Cut the Cord', Report Says", *Yahoo! News*, 13 de abril de 2010; Brian Stelter y Brad Stone, "Successes (and Some Growing Pains) at Hulu", *The New York Times*, 31 de marzo de 2010; Brian Stelter, "Viacom and Hulu Part Ways", *The New York Times*, 2 de marzo de 2010; Reinhardt Krause, "Cable TV Leaders Plot Strategy Vs. Free Programs on the Web", *Investors Business Daily*, 18 de agosto de 2009; Sam Schechner y Vishesh Kumar, "TV Shows Bring Ads Online", *The Wall Street Journal*, 16 de julio de 2009, y Kevin Hunt, "The Coming TV-Delivery War: Cable vs. Internet", *The Montana Standard*, 18 de julio de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué fuerzas competitivas han desafiado a la industria de la televisión? ¿Qué problemas han creado estas fuerzas?
2. Describa el impacto de la tecnología perjudicial sobre las compañías descritas en este caso.
3. ¿Cómo han respondido las compañías de programación y distribución de cable a Internet?
4. ¿Con qué aspectos de administración, organización y tecnología hay que lidiar para resolver los problemas de la industria del cable?
5. ¿Han descubierto las compañías de cable un nuevo modelo de negocios exitoso para competir con Internet? ¿Por qué sí o por qué no?
6. ¿Si hubiera más programas de televisión disponibles en línea, cancelaría su suscripción de cable? ¿Por qué sí o por qué no?

Capítulo 4

Aspectos éticos y sociales en los sistemas de información

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué aspectos éticos, sociales y políticos generan los sistemas de información?
2. ¿Qué principios específicos para la conducta se pueden utilizar para guiar las decisiones éticas?
3. ¿Por qué la tecnología de los sistemas de información contemporáneos e Internet imponen desafíos para la protección de la privacidad individual y la propiedad intelectual?
4. ¿Cómo han afectado los sistemas de información nuestra vida diaria?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Sesiones interactivas:

Los peligros de usar mensajes de texto

¿Demasiada tecnología?

EL MARKETING DIRIGIDO AL COMPORTAMIENTO Y SU PRIVACIDAD: USTED ES EL OBJETIVO

¿Alguna vez ha tenido la sensación de que alguien lo rastrea al navegar por Web, y que observa cada clic que usted hace? ¿Se ha preguntado por qué empieza a ver anuncios y ventanas emergentes justo después de haber buscado con detenimiento un auto, un vestido o un cosmético en Web? Bueno, tiene razón: alguien está rastreando su comportamiento además de identificar sus preferencias en Web, de modo que reciba exposiciones de ciertos anuncios y no de otros. Los sitios Web que visita rastrean las consultas que usted introduce en los motores de búsqueda, las páginas visitadas, el contenido Web que vio, los anuncios en los que hizo clic, los videos que observó, el contenido que compartió y los productos que compró. Google es el rastreador Web de mayor tamaño, encargado de supervisar miles de sitios Web. Como dijo un bromista, Google sabe más sobre usted que su propia madre. En marzo de 2009, Google empezó a mostrar anuncios en miles de sitios Web relacionados con él, con base en sus actividades previas en línea. Para eludir un resentimiento público creciente en cuanto al marketing dirigido al comportamiento, Google dijo que daría a los usuarios la capacidad de ver y editar la información que ha compilado sobre sus intereses para los fines del marketing dirigido al comportamiento.

El marketing dirigido al comportamiento busca incrementar la eficiencia de los anuncios en línea al usar la información que los visitantes de sitios Web revelan sobre sí mismos en línea, y si es posible, combinan ésta con la identidad fuera de línea y los datos de consumo recopilados por empresas tales como Acxiom. Una de las promesas originales de Web fue que podía distribuir un mensaje de marketing dirigido a cada consumidor con base en estos datos, y después medir los resultados en términos de clics concretados y compras. La tecnología que se utiliza para implementar el rastreo en línea es una combinación de cookies, cookies de Flash y bugs Web (también conocidos como bichos Web). Los bugs Web son pequeños programas que se colocan en su computadora cuando visita uno de miles de sitios Web. Los bugs Web reportan a los servidores operados por sus propietarios los dominios y páginas Web que usted visitó, los anuncios en los que hizo clic y otros comportamientos en línea. Un estudio reciente de 20 millones de páginas Web publicadas por 2 millones de dominios encontró a Google, Yahoo, Amazon, YouTube, Photobucket y Flickr entre los primeros 10 sitios de bichos Web. Tan sólo Google es responsable del 20% de todos los bichos Web. La página de inicio promedio en los primeros 100 dominios Web tiene cerca de 50 cookies y bugs de rastreo. ¿Y usted creía que navegaba por su cuenta?

Las empresas están experimentando con métodos más precisos de marketing dirigido. Snapple utilizó métodos de marketing dirigido al comportamiento (con la ayuda de la empresa de publicidad en línea, Tacoda) para identificar los tipos de personas atraídas al Té verde de Snapple. La respuesta: personas a las que les gustan las artes y literatura, los viajes internacionales y visitar sitios de salud. Microsoft ofrece a los anunciantes en MSN acceso a los datos personales que se derivan de los 270 millones de usuarios de Windows Live en todo el mundo. El objetivo de los bichos Web es aún más granular: estas herramientas se pueden usar para identificar sus intereses y comportamientos personales, de modo que le puedan mostrar anuncios dirigidos con precisión.



El crecimiento en el poder, la extensión y el alcance del marketing dirigido al comportamiento ha atraído la atención de los grupos de privacidad y la Comisión Federal de Comercio (FTC). En la actualidad, el rastreo Web no está regulado. En noviembre de 2007, la FTC abrió audiencias para considerar las propuestas de los defensores de la privacidad para desarrollar una "lista de los que no se deben rastrear", desarrollar indicaciones visuales en línea para alertar a las personas sobre el rastreo y permitirles optar por no participar. En el Senado, se sostuvieron audiencias sobre el marketing dirigido al comportamiento durante el año 2009 y la primera mitad de 2010, la atención se desvió a la privacidad de la información sobre ubi-

cación personal. Mientras que Google, Microsoft y Yahoo solicitaban leyes que los protegieran de las demandas de los consumidores, la FTC rehusó considerar nuevas leyes para proteger la privacidad de los usuarios de Internet. En cambio, la FTC propuso la autorregulación de la industria. En 2009, un consorcio de empresas de publicidad (la Iniciativa de publicidad en la red) respondió de manera positiva a los principios propuestos por la FTC para regular la propaganda basada en el comportamiento en línea. En 2010, los comités del Congreso presionaron a las principales empresas de Internet para permitir más oportunidades a los usuarios de desactivar las herramientas de rastreo, y de hacer saber a los usuarios al entrar a una página que iban a ser rastreados. En junio de 2010, la FTC anunció que examinaría los esfuerzos de Facebook Inc. por proteger la privacidad de los usuarios.

Todos estos esfuerzos regulatorios hacen énfasis en la transparencia, en que el usuario controle su información, en la seguridad y en la estabilidad temporal de las promesas de privacidad (tal vez no se permitan cambios repentinos sin aviso previo sobre la privacidad de la información).

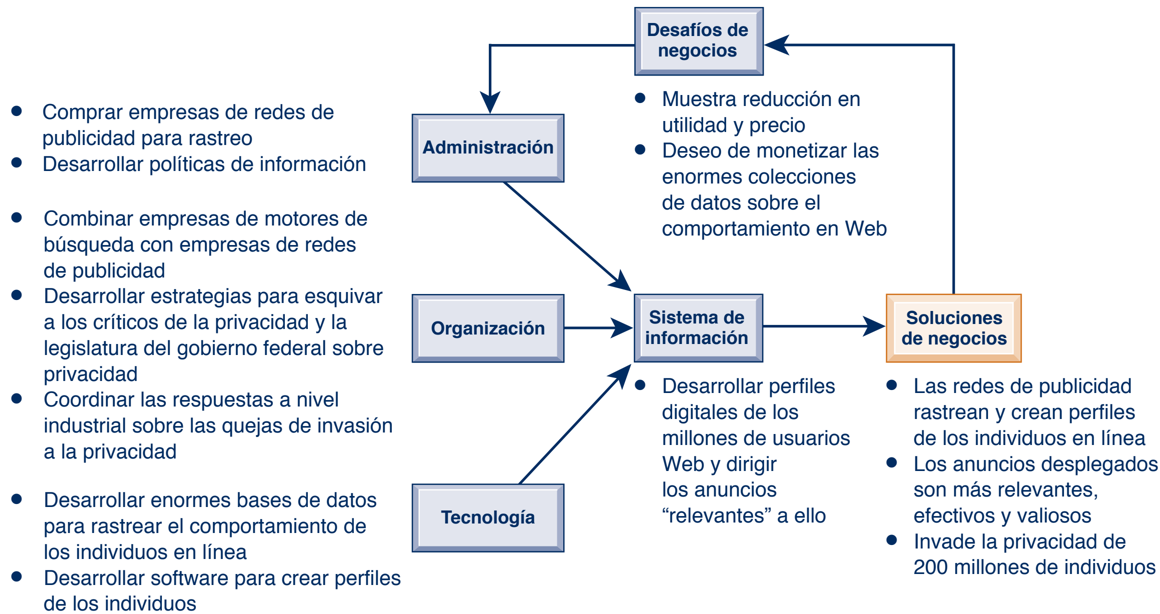
Tal vez la cuestión básica ética y moral sea comprender qué derechos tienen los individuos en sus propios perfiles personales identificables en Internet. ¿Acaso son derechos de "propiedad", o tan sólo un "interés" en un activo subyacente? ¿Qué tanta privacidad estamos dispuestos a ceder a cambio de recibir anuncios más relevantes? Las encuestas indican que más del 70 por ciento de los estadounidenses no desean recibir anuncios dirigidos.

Fuentes: "Web Bug Report", SecuritySpace, julio de 2010; Miguel Helft, "Technology Coalition Seeks Stronger Privacy Laws", *New York Times*, 30 de marzo de 2010; "Study Finds Behaviorally-Targeted Ads More Than Twice As Valuable, Twice as Effective As Non-targeted Online Ads", Iniciativa de publicidad en la red, 24 de marzo de 2010; Steve Lohr, "Redrawing the Route to Online Privacy", *New York Times*, 28 de febrero de 2010; "The Collection and use of Location Information for Commercial Purposes Hearings", Cámara de representantes de Estados Unidos, Comité de energía y comercio, Subcomité de industria, comercio y protección al consumidor, 24 de febrero de 2010; Tom Krazit, "Groups Call for New Checks on Behavioral Ad Data", *CNET News*, 1 de septiembre de 2009; Robert Mitchell, "What Google Knows About You", *Computerworld*, 11 de mayo de 2009; Stephanie Clifford, "Many See Privacy on Web as Big Issue, Survey Says", *The New York Times*, 16 de marzo de 2009; Miguel Helft, "Google to Offer Ads Based on Interests", *The New York Times*, 11 de marzo de 2009, y David Hallerman, "Behavioral Targeting: Marketing Trends", *eMarketer*, junio de 2008.

El uso creciente de las técnicas de marketing dirigido con base en el comportamiento que se describen en el caso de apertura del capítulo demuestra que la tecnología puede ser una espada de doble filo. Puede ser el origen de muchos beneficios (puesto que nos muestra anuncios relevantes a nuestros intereses), pero también puede crear nuevas oportunidades para invadir nuestra privacidad y permitir el uso imprudente de esa información en una variedad de decisiones sobre nuestra persona.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Los titanes de la publicidad en línea, como Google, Microsoft y Yahoo, están buscando formas de monetizar sus enormes colecciones de datos sobre el comportamiento en línea. Aunque el marketing de los motores de búsqueda es sin duda la forma más efectiva de publicidad en la historia, el marketing de anuncios mediante el despliegue de pancartas es muy ineficiente debido a que muestra los anuncios a todos, sin importar sus intereses. Por ende, los comercializadores de los motores de búsqueda no pueden cobrar mucho por el espacio de los anuncios. Sin embargo, al rastrear los movimientos en línea de 200 millones de usuarios de Internet en Estados Unidos, pueden desarrollar una imagen muy clara de quién es usted, y usar esa información para mostrarle anuncios que podrían ser de su interés. Esto aumentaría la eficiencia del proceso de marketing, y se volvería más redituable para todas las partes involucradas.

Sin embargo, esta solución también crea un dilema ético, en donde se enfrentan los intereses monetarios de los anunciantes en línea y los motores de búsqueda contra los intereses de los individuos por mantener un sentido de control sobre su información personal y su privacidad. Aquí hay dos valores muy cercanos en conflicto. Como gerente, usted tendrá que ser sensible a los impactos tanto negativos como positivos de los sistemas de información para su empresa, empleados y clientes. Necesitará aprender a resolver los dilemas éticos relacionados con los sistemas de información.



4.1 Comprensión de los aspectos éticos y sociales relacionados con los sistemas

En los últimos 10 años, sin duda hemos sido testigos de uno de los periodos más desafiantes en el sentido ético para Estados Unidos y los negocios globales. La tabla 4-1 provee una pequeña muestra de los casos recientes que demuestran un juicio ético erróneo por parte de los gerentes de nivel superior y medio. Estos lapsos en el juicio ético y de negocios de la gerencia ocurrieron a través de un amplio espectro de industrias.

En el nuevo entorno legal de la actualidad, es probable que los gerentes que violen la ley y reciban condena pasen un tiempo en prisión. Los lineamientos de las sentencias

TABLA 4-1 EJEMPLOS RECIENTES DE JUICIOS ÉTICOS FALLIDOS DE LOS GERENTES DE NIVEL SUPERIOR

Lehman Brothers (2008-2010)	Uno de los bancos de inversión estadounidenses más antiguo colapsa en 2008. Lehman utilizó sistemas de información e hizo trampa con la contabilidad para ocultar sus malas inversiones. Lehman también se involucró en tácticas engañosas para desviar inversiones de sus libros.
WG Trading Co. (2010)	Paul Greenwood, gerente de fondos libres de inversión y socio general en WG Trading, se declaró culpable de defraudar a los inversionistas de $554 millones a lo largo de 13 años; Greenwood pagó al gobierno $331 millones y cumple una condena de 85 años en prisión.
Servicio de administración de minerales (Departamento del interior de Estados Unidos) (2010)	Se acusó a los gerentes de aceptar regalos y otros favores de las compañías petroleras, de permitir que los empleados de las plataformas de compañías petroleras escribieran los informes de inspección y de no hacer cumplir las regulaciones existentes en las plataformas de perforación Gulf submarinas. Los empleados falsificaron de manera sistemática los sistemas de registro de información.
Pfizer, Eli Lilly y AstraZeneca (2009)	En Estados Unidos, las principales empresas farmacéuticas pagaron miles de millones de dólares por cargos federales debido a que sus ejecutivos arreglaron las pruebas clínicas de ciertos fármacos antipsicóticos y analgésicos, los comercializaron de manera inapropiada a los niños y reclamaron beneficios sin fundamento al tiempo que cubrieron los resultados negativos. Las empresas falsificaron información en los informes y sistemas.
Galleon Group (2009)	Se presentaron cargos criminales contra el fundador de Galleon Group por comerciar con información interna, pagar $250 millones a bancos de Wall Street y obtener a cambio información del mercado que otros inversionistas no recibieron.
Siemens (2009)	La empresa de ingeniería más grande del mundo pagó más de $4 mil millones a las autoridades alemanas y estadounidenses por un esquema de soborno a nivel mundial que duró varias décadas, aprobado por los ejecutivos corporativos para influenciar a los clientes potenciales y a los gobiernos. Los pagos se ocultaron de los sistemas contables que generaban informes normales.

federales en Estados Unidos que se adoptaron en 1987 obligan a los jueces federales a imponer sentencias duras a los ejecutivos de negocios, con base en el valor monetario del crimen, la presencia de una conspiración para evitar descubrir el ilícito, el uso de transacciones financieras estructuradas para ocultar el delito y el no querer cooperar con la fiscalía (Comisión de sentencias de Estados Unidos, 2004).

Aunque en el pasado las empresas de negocios pagaban a menudo por la defensa legal de sus empleados enredados en cargos civiles e investigaciones criminales, ahora se anima a las empresas a que cooperen con los fiscales para reducir los cargos contra toda la empresa por obstruir las investigaciones. Estos desarrollos significan que, ahora más que nunca, como gerente o empleado usted tendrá que decidir por su cuenta qué es lo que constituye una conducta legal y ética apropiada.

Aunque estos casos importantes de juicio ético y legal fallido no fueron planeados por los departamentos de sistemas de información, los sistemas de información fueron instrumentales en muchos de estos fraudes. En muchos casos los perpetradores de estos crímenes utilizaron con astucia los sistemas de información generadores de informes financieros para ocultar sus decisiones del escrutinio público con la vaga esperanza de que nunca los atraparan. En este capítulo hablaremos sobre las dimensiones éticas de éstas y otras acciones con base en el uso de los sistemas de información, y en el 8 veremos el control en los sistemas de información.

La **ética** se refiere a los principios del bien y del mal que los individuos, al actuar como agentes con libre moral, utilizan para guiar sus comportamientos. Los sistemas de información generan nuevas cuestiones éticas tanto para los individuos como para las sociedades, ya que crean oportunidades para un intenso cambio social y, por ende, amenazan las distribuciones existentes de poder, dinero, derechos y obligaciones. Al igual que otras tecnologías, como los motores de vapor, la electricidad, el teléfono y la radio, la tecnología de la información se puede usar para alcanzar el progreso social, pero también para cometer crímenes y amenazar los preciados valores sociales. El desarrollo de la tecnología de la información producirá beneficios para muchos y costos para otros.

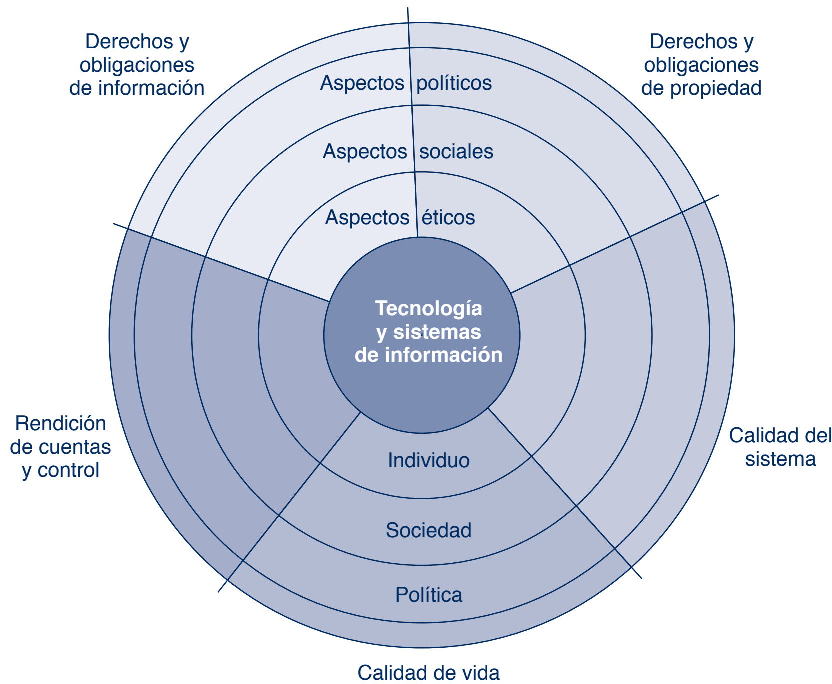
A los aspectos éticos en los sistemas de información se les ha dado una nueva urgencia debido al surgimiento de Internet y el comercio electrónico. Internet y las tecnologías de las empresas digitales facilitan ahora más que nunca los procesos de ensamblar, integrar y distribuir la información, lo cual desencadena nuevas cuestiones sobre el uso apropiado de la información de los clientes, la protección de la privacidad personal y la protección de la propiedad intelectual.

Otros aspectos éticos urgentes generados por los sistemas de información son: establecer la rendición de cuentas por las consecuencias de los sistemas de información, fijar estándares para salvaguardar la calidad del sistema que protege la seguridad del individuo y la sociedad, así como preservar los valores y las instituciones que se consideran esenciales para la calidad de vida en una sociedad de información. Al utilizar sistemas de información, es indispensable preguntar: "¿Cuál es el curso de acción ética y socialmente responsable?"

UN MODELO PARA PENSAR SOBRE LOS ASPECTOS ÉTICOS, SOCIALES Y POLÍTICOS

Los aspectos éticos, sociales y políticos están muy vinculados. El dilema ético al que usted se puede enfrentar como gerente de sistemas de información se refleja por lo general en el debate social y político. En la figura 4-1 se muestra una forma de pensar acerca de estas relaciones. Imagine la sociedad como un estanque más o menos tranquilo en un día de verano, un delicado ecosistema en equilibrio parcial con los individuos y con las instituciones tanto sociales como políticas. Los individuos saben cómo actuar en este estanque, ya que las instituciones sociales (familia, educación, organizaciones) han desarrollado reglas bien elaboradas de comportamiento, y éstas se apoyan mediante leyes desarrolladas en el sector político, las cuales prescriben la conducta y prometen sanciones para las violaciones. Ahora lance una piedra al centro del estanque. ¿Qué es lo que pasa? Se producen ondas, desde luego.

FIGURA 4-1 **LA RELACIÓN ENTRE LOS ASPECTOS ÉTICOS, SOCIALES Y POLÍTICOS EN UNA SOCIEDAD DE INFORMACIÓN**



La introducción de nueva tecnología de la información tiene un efecto de onda, el cual genera nuevos aspectos éticos, sociales y políticos con los que debe lidiar en los niveles individual, social y político. Estos aspectos tienen cinco dimensiones morales: derechos y obligaciones de información, derechos y obligaciones de propiedad, calidad del sistema, calidad de vida y rendición de cuentas y control.

Imagine que en vez de la fuerza perturbadora hay una poderosa sacudida provocada por nueva tecnología y nuevos sistemas de información que impactan a una sociedad más o menos inerte. De repente, los actores individuales se enfrentan a nuevas situaciones que con frecuencia no están cubiertas por las antiguas reglas. Las instituciones sociales no pueden responder de un día a otro a estas ondas; tal vez se requieran años para desarrollar reglas de etiqueta, expectativas, responsabilidad social, actitudes políticamente correctas o reglas aprobadas. Las instituciones políticas también requieren cierto tiempo para poder desarrollar nuevas leyes y a menudo requieren que se demuestre el verdadero daño antes de que actúen. Mientras tanto, tal vez usted tenga que actuar. Puede verse obligado a actuar en un área legal no muy clara.

Podemos usar este modelo para ilustrar la dinámica que conecta a los aspectos éticos, sociales y políticos. Este modelo también es útil para identificar las principales dimensiones morales de la sociedad de información, que atraviesan varios niveles de acción: individual, social y político.

CINCO DIMENSIONES MORALES DE LA ERA DE LA INFORMACIÓN

Los principales aspectos éticos, sociales y políticos que generan los sistemas de información incluyen las siguientes dimensiones morales:

Derechos y obligaciones de información. ¿Qué **derechos de información** poseen los individuos y las organizaciones con respecto a sí mismos? ¿Qué pueden proteger?

Derechos y obligaciones de propiedad. ¿Cómo se protegerán los derechos de propiedad intelectual tradicionales en una sociedad digital en la que es difícil rastrear y rendir cuentas sobre la propiedad, y es muy fácil ignorar dichos derechos de propiedad?

Rendición de cuentas y control. ¿Quién puede y se hará responsable, además de rendir cuentas por el daño hecho a la información individual y colectiva, y a los derechos de propiedad?

Calidad del sistema. ¿Qué estándares de calidad de los datos y del sistema debemos exigir para proteger los derechos individuales y la seguridad de la sociedad?

Calidad de vida. ¿Qué valores se deben preservar en una sociedad basada en la información y el conocimiento? ¿Qué instituciones debemos proteger para evitar que se violen sus derechos? ¿Qué valores y prácticas culturales apoya la nueva tecnología de la información?

En la sección 4.3 exploraremos estas dimensiones morales con más detalle.

TENDENCIAS DE TECNOLOGÍA CLAVE QUE GENERAN ASPECTOS ÉTICOS

Los aspectos éticos han existido desde mucho antes que la tecnología de la información. Sin embargo, ésta ha enaltecido las cuestiones éticas, ha puesto a prueba los arreglos sociales existentes y ha vuelto algunas leyes obsoletas o severamente imposibilitadas. Existen cuatro tendencias tecnológicas clave responsables de estas tensiones éticas, las cuales se sintetizan en la tabla 4-2.

Gracias a que el poder de cómputo se duplica cada 18 meses, la mayoría de las organizaciones han podido utilizar sistemas de información para sus procesos de producción básicos. Como resultado, se ha incrementado nuestra dependencia en los sistemas y nuestra vulnerabilidad para con los errores de los mismos y la mala calidad de los datos. Las reglas y leyes sociales aún no se han ajustado a esta dependencia. Los estándares para asegurar la precisión y confiabilidad de los sistemas de información (vea el capítulo 8) no son aceptados ni se implementan en forma universal.

Los avances en las técnicas de almacenamiento de datos y el rápido decremento de los costos del almacenamiento han sido responsables del aumento en el número de bases de datos sobre individuos (empleados, clientes y clientes potenciales) que mantienen las organizaciones privadas y públicas. Gracias a estos avances en el almacenamiento de datos, la violación rutinaria de la privacidad individual es tanto económica como efectiva. Los sistemas de almacenamiento de datos masivos son lo bastante económicos como para que las empresas de ventas al menudeo regionales, e incluso locales, los utilicen para identificar a los clientes.

Los avances en las técnicas de análisis de datos para las grandes reservas de información son otra tendencia tecnológica que enaltece las cuestiones éticas, ya que las com-

TABLA 4-2 TENDENCIAS DE TECNOLOGÍA QUE GENERAN ASPECTOS ÉTICOS

TENDENCIA	IMPACTO
El poder de cómputo se duplica cada 18 meses	Cada vez más organizaciones dependen de los sistemas computacionales para sus operaciones críticas.
Los costos del almacenamiento de datos disminuyen con rapidez	Las organizaciones pueden mantener con facilidad bases de datos detalladas sobre individuos.
Avances en el análisis de datos	Las compañías pueden analizar grandes cantidades de datos recopilados sobre individuos para desarrollar perfiles detallados del comportamiento individual.
Avances en las redes	Es mucho más fácil copiar información de una ubicación a otra y acceder a los datos personales desde ubicaciones remotas.



Las compras con tarjetas de crédito pueden poner la información personal a disposición de los investigadores de mercado, los agentes de ventas por teléfono y las compañías de correo directo. Los avances en la tecnología de la información facilitan la invasión de la privacidad.

pañías y las agencias gubernamentales pueden averiguar información personal muy detallada sobre los individuos. Con las herramientas de gestión de datos contemporáneas (vea el capítulo 5), las compañías pueden ensamblar y combinar la multitud de piezas de información sobre usted que están almacenadas en las computadoras, con mucha más facilidad que en el pasado.

Piense en todas las formas en que genera información de computadora sobre usted: compras con tarjetas de crédito, llamadas telefónicas, suscripciones de revistas, rentas de video, compras por correo, registros bancarios, registros gubernamentales locales, estatales y federales (entre ellos registros en tribunales y policiacos) y visitas a sitios Web. Si se reúne y explota en forma apropiada, esta información podría revelar no sólo su información de crédito, sino también sus hábitos de manejo, sus gustos, asociaciones e intereses políticos.

Las compañías con productos para vender compran información relevante de estas fuentes para que les ayude a optimizar con más detalle sus campañas de marketing. Los capítulos 3 y 6 describen cómo las compañías pueden analizar grandes reservas de datos de varias fuentes para identificar con rapidez los patrones de compra de los clientes y sugerir respuestas individuales. El uso de las computadoras para combinar los datos de varias fuentes y crear expedientes electrónicos de información detallada sobre ciertos individuos se conoce como **creación de perfiles**.

Por ejemplo, varios miles de los sitios Web más populares permiten que DoubleClick (propiedad de Google), una agencia de publicidad por Internet, rastree las actividades de sus visitantes a cambio de los ingresos por los anuncios basados en la información sobre los visitantes que DoubleClick recopila. DoubleClick utiliza esta información para crear un perfil de cada visitante en línea, y agrega más detalles a medida que el visitante accede a un sitio asociado con esta propiedad. Con el tiempo, crea un expediente detallado de los hábitos de gasto y de uso de la computadora de una persona en Web, el cual vende a las compañías para ayudarles a dirigir sus anuncios Web con más precisión.

ChoicePoint recopila datos de los registros policiacos, criminales y de vehículos de motor; los historiales de créditos y empleo; las direcciones actuales y anteriores; las licencias profesionales, y las reclamaciones de los seguros para ensamblar y mantener expedientes electrónicos sobre casi cualquier adulto en Estados Unidos. La compañía vende esta información personal a las empresas y agencias gubernamentales. La

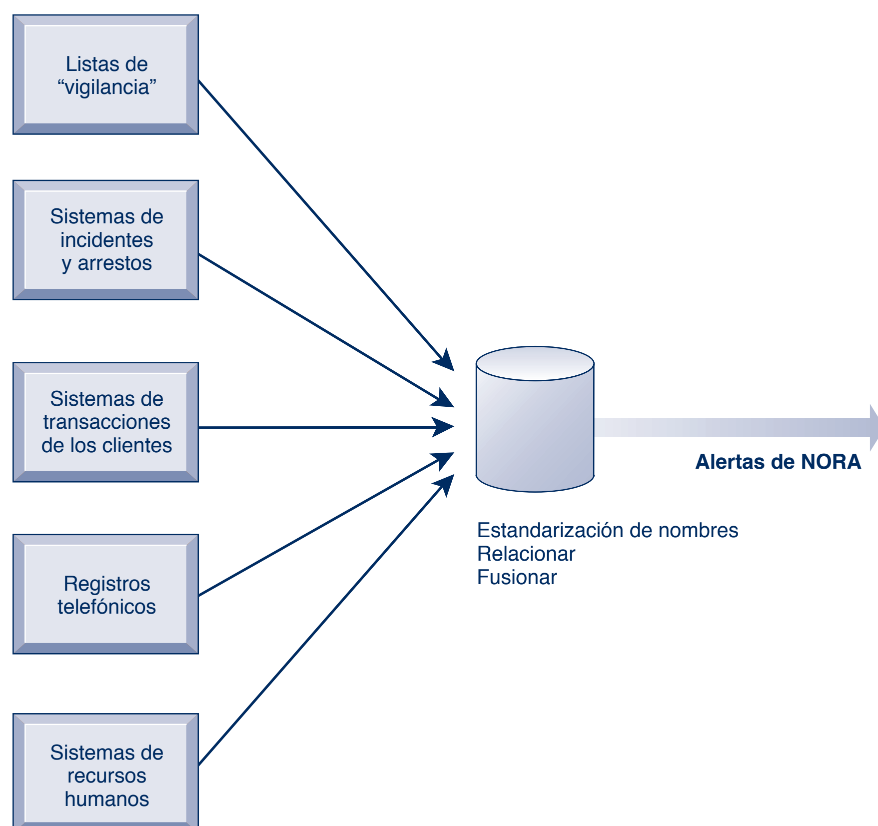
demanda de datos personales es tan grande que los negocios de agencias de datos tales como ChoicePoint están floreciendo.

Hay una nueva tecnología de análisis de datos conocida como **conciencia de relaciones no evidentes (NORA)**, gracias a la cual el gobierno y el sector privado obtuvieron herramientas aún más poderosas para crear perfiles. NORA puede recibir información sobre personas de muchas fuentes distintas, como solicitudes de empleo, registros telefónicos, listados de clientes y listas de "buscados", para luego correlacionar relaciones y encontrar conexiones ocultas oscuras que podrían ayudar a identificar criminales o terroristas (vea la figura 4-2).

La tecnología de NORA explora datos y extrae información a medida que se generan estos datos, de modo que pueda, por ejemplo, descubrir de inmediato a un hombre en la taquilla de una aerolínea que comparta un número telefónico con un terrorista conocido antes de que esa persona aborde un avión. La tecnología se considera una herramienta valiosa para la seguridad nacional, pero tiene implicaciones de privacidad debido a que puede proveer una imagen muy detallada de las actividades y asociaciones de un solo individuo.

Por último, los avances en las redes (incluyendo Internet) prometen reducir en gran medida los costos de desplazar y acceder a grandes cantidades de datos; además abren la posibilidad de explotar las reservas extensas de datos en forma remota mediante el uso de pequeñas máquinas de escritorio, lo cual permite una invasión de la privacidad a una escala y con una precisión nunca antes imaginable.

FIGURA 4-2 CONCIENCIA DE RELACIONES NO EVIDENTES (NORA)



La tecnología de NORA puede recibir información de personas de distintas fuentes y encontrar relaciones oscuras que no sean obvias. Por ejemplo, podría descubrir que alguien que solicita empleo en un casino comparte un número telefónico con un criminal conocido y enviar una alerta al gerente de contrataciones.

4.2 LA ÉTICA EN UNA SOCIEDAD DE INFORMACIÓN

La ética es una cuestión de los humanos que tienen libertad de elección. Trata sobre la elección individual: al enfrentarse a cursos de acción alternativos, ¿cuál es la opción moral correcta? ¿Cuáles son las principales características de la elección ética?

CONCEPTOS BÁSICOS: RESPONSABILIDAD, RENDICIÓN DE CUENTAS Y RESPONSABILIDAD LEGAL

Las elecciones éticas son decisiones que toman los individuos responsables de las consecuencias de sus acciones. La **responsabilidad** es un elemento clave de la acción ética. Responsabilidad significa que usted acepta los costos, deberes y obligaciones potenciales por las decisiones que toma. La **rendición de cuentas** es una característica de los sistemas e instituciones sociales: significa que hay mecanismos en vigor para determinar quién tomó una acción responsable, y quién está a cargo. Los sistemas y las instituciones en las que es imposible averiguar quién tomó qué acción son por naturaleza incapaces de un análisis ético o de una acción ética. La responsabilidad legal extiende el concepto de responsabilidad hasta el área de la ley. La **responsabilidad legal** es una característica de los sistemas políticos en donde entran en vigor un grupo de leyes que permite a los individuos recuperar los daños que reciben de parte de otros actores, sistemas u organizaciones. El **debido proceso** es una característica relacionada de las sociedades gobernadas por leyes y es un proceso en el que las normas se conocen y comprenden, además de que existe la habilidad de apelar a las autoridades superiores para asegurar que se apliquen las leyes en forma correcta.

Estos conceptos básicos forman el fundamento de un análisis ético de los sistemas de información y de quienes los administran. En primer lugar, las tecnologías de la información se filtran a través de instituciones sociales, organizaciones e individuos. Los sistemas no tienen impactos por sí solos. Los impactos que existan de los sistemas de información son productos de acciones y comportamientos institucionales, organizacionales e individuales. En segundo lugar, la responsabilidad de las consecuencias de la tecnología recae sin duda en las instituciones, organizaciones y gerentes individuales que eligen usar la tecnología. Utilizar la tecnología de la información de una manera socialmente responsable significa que, quien la usa puede ser y será considerado responsable de las consecuencias de sus acciones. En tercer lugar, en una sociedad ética y política, los individuos y otras entidades pueden recuperarse de los daños sufridos por medio de un conjunto de leyes caracterizadas por el debido proceso.

ANÁLISIS ÉTICO

Al enfrentarse a una situación que parece presentar cuestiones éticas, ¿cómo debería analizarla? El siguiente proceso de cinco pasos le será de utilidad:

1. *Identificar y describir los hechos con claridad.* Averigüe quién hizo qué a quién, y dónde, cuándo y cómo lo hizo. En muchos casos, se sorprenderá de los errores en los hechos reportados en un principio, y a menudo descubrirá que con sólo obtener los hechos correctos es posible definir la solución. También es útil hacer que las partes opositoras involucradas en un dilema ético se pongan de acuerdo sobre los hechos.
2. *Definir el conflicto o dilema e identificar los valores de mayor orden involucrados.* Los aspectos éticos, sociales y políticos siempre hacen referencia a valores superiores. Todas las partes en una disputa afirman que persiguen valores superiores (por ejemplo, libertad, privacidad, protección de la propiedad y el sistema de libre empresa). Por lo general, una cuestión ética implica un dilema: dos cursos de acción diametralmente opuestos que apoyan valores de utilidad. Por ejemplo, el caso de estudio al final del capítulo ilustra dos valores que compiten entre sí: la necesidad de mejorar el mantenimiento de los registros del cuidado de la salud y de proteger la privacidad individual.

3. *Identificar a los participantes.* Todo aspecto ético, social y político tiene participantes en el juego, los cuales tienen un interés en el resultado, han invertido en la situación y por lo general tienen opiniones vocales. Averigüe la identidad de estos grupos y lo que quieren. Esto será de utilidad más adelante, a la hora de diseñar una solución.
4. *Identificar las opciones que se pueden tomar de manera razonable.* Tal vez descubra que ninguna de las opciones satisfacen todos los intereses implicados, pero que algunas hacen un mejor trabajo que otras. Algunas veces llegar a una solución buena o ética tal vez no siempre sea un balance de consecuencias para los participantes.
5. *Identificar las consecuencias potenciales de sus opciones.* Algunas opciones pueden ser correctas en el sentido ético, pero desastrosas desde otros puntos de vista. Tal vez otras opciones funcionen en cierto caso, pero no en otros casos similares. Siempre debe preguntarse a sí mismo: "¿Qué pasa si selecciono esta opción de manera consistente a través del tiempo?"

PRINCIPIOS ÉTICOS CANDIDATOS

Una vez completo su análisis, ¿qué principios o reglas éticas debe usar para tomar una decisión? ¿Qué valores de orden superior deberían informar su juicio? Aunque usted es el único que puede decidir cuál de varios principios éticos seguirá y cómo les asignará prioridades, es útil considerar algunos principios éticos con raíces profundas en muchas culturas, que han sobrevivido a través de la historia registrada:

1. Haga a los demás lo que quiera que le hagan a usted (la **Regla dorada**). Si se pone en el lugar de otros y piensa en usted mismo como el objeto de la decisión, le será más fácil pensar sobre la imparcialidad en la toma de decisiones.
2. Si una acción no es correcta para que todos la tomen, no es correcta para nadie **(Imperativo categórico de Emmanuel Kant)**. Pregúntese a sí mismo, "Si todos hicieran esto, ¿podría sobrevivir la organización o sociedad?"
3. Si no se puede tomar una acción en forma repetida, no es correcto tomarla de ningún modo **(Regla del cambio de Descartes)**. Ésta es la regla de la cuerda resbalosa: una acción puede traer un pequeño cambio ahora, el cual es aceptable; pero si se repite, provocaría cambios inaceptables a la larga. En la lengua vernácula podría decirse así: "una vez que se encuentre en un camino resbaloso, tal vez no se pueda detener".
4. Tome la acción que obtenga el valor más alto o grande **(Principio utilitarista)**. Esta regla asume que puede asignar prioridades a los valores por orden de rango y comprender las consecuencias de diversos cursos de acción.
5. Tome la acción que produzca el menor daño o el menor costo potencial **(Principio de aversión al riesgo)**. Algunas acciones tienen costos demasiado altos por fallar, con una probabilidad muy baja (por ejemplo, construir una planta generadora de energía nuclear en un área urbana) o costos muy altos por fallar con una probabilidad moderada (accidentes de automóviles y por exceso de velocidad). Evite estas acciones de alto costo de falla, y ponga más atención al potencial de alto costo de falla con una probabilidad entre moderada y alta.
6. Suponga que casi todos los objetos tangibles e intangibles le pertenecen a alguien más, a menos que haya una declaración específica de lo contrario (ésta es la **Regla ética de "no hay comida gratis"**). Si lo que alguien más ha creado es útil para usted, tiene un valor y debe suponer que el creador desea una compensación por su trabajo.

Las acciones que no pasan estas reglas con facilidad merecen una atención estricta y mucha precaución. La aparición del comportamiento no ético puede realizar tanto daño para usted y su compañía como el comportamiento no ético real.

CÓDIGOS PROFESIONALES DE CONDUCTA

Cuando ciertos grupos de personas afirman ser profesionales, adquieren derechos y obligaciones especiales debido a sus afirmaciones especiales de conocimiento, sabiduría y respeto. Los códigos profesionales de conducta se promulgan mediante asociaciones de profesionales, como la Asociación Médica Estadounidense (AMA), el Colegio Estadounidense de Abogados (ABA), la Asociación de Profesionales en Tecnología de la Información (AITP) y la Asociación de Maquinaria Computacional (ACM). Estos grupos profesionales asumen la responsabilidad de regular en forma parcial sus profesiones al determinar los requisitos de entrada y la competencia. Los códigos de ética son promesas que hacen las profesiones de regularse a sí mismas en el interés general de la sociedad. Por ejemplo, evitar dañar a otros, honrar los derechos de propiedad (entre ellos la propiedad intelectual) y respetar la privacidad son algunas de las Imperativas morales generales del Código de ética y conducta profesional de la ACM.

ALGUNOS DILEMAS ÉTICOS DEL MUNDO REAL

Los sistemas de información han creado nuevos dilemas éticos en los que un conjunto de intereses se compara con otro. Por ejemplo, muchas de las grandes compañías telefónicas en Estados Unidos utilizan la tecnología de la información para reducir los tamaños de sus fuerzas laborales. El software de reconocimiento de voz reduce la necesidad de operadores humanos al permitir que las computadoras reconozcan las respuestas de un cliente a una serie de preguntas computarizadas. Muchas compañías supervisan lo que hacen sus empleados en Internet para evitar que desperdicien recursos de la compañía en actividades que no estén relacionadas con la empresa.

En cada instancia puede encontrar valores rivales en acción, con grupos alineados en ambos lados de un debate. Por ejemplo, una compañía puede argumentar que tiene el derecho de usar los sistemas de información para aumentar la productividad y reducir el tamaño de su fuerza de trabajo para bajar los costos y permanecer en operación. Los empleados desplazados por los sistemas de información pueden argumentar que los patrones tienen cierta responsabilidad por su bienestar. Los propietarios de las empresas se podrían sentir obligados a supervisar el correo electrónico y el uso que los usuarios hacen de Internet para minimizar las fugas de productividad. Los trabajadores podrían creer que deben ser capaces de usar la red para tareas personales cortas en lugar del teléfono. Un análisis detallado de los hechos puede algunas veces producir soluciones comprometidas que otorgue a cada parte "mitad y mitad". Trate de aplicar algunos de los principios descritos sobre el análisis ético a cada uno de estos casos. ¿Cuál es la acción correcta a tomar?

4.3 LAS DIMENSIONES MORALES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

En esta sección analizaremos con más detalle las cinco dimensiones morales de los sistemas de información que describimos por primera vez en la figura 4-1. En cada dimensión vamos a identificar los niveles ético, social y político del análisis; además usaremos ejemplos reales para ilustrar los valores implicados, los participantes y las opciones elegidas.

DERECHOS DE INFORMACIÓN: PRIVACIDAD Y LIBERTAD EN LA ERA DE INTERNET

La **privacidad** es el derecho de los individuos a no ser molestados, que no estén bajo vigilancia ni interferencia por parte de otros individuos u organizaciones, incluyendo el estado. Los derechos a la privacidad también se ven involucrados en el lugar de trabajo: millones de empleados están sujetos a formas electrónicas y otros tipos de vigilancia de

alta tecnología (Ball, 2001). La tecnología y los sistemas de información amenazan los derechos individuales de privacidad al hacer que la invasión de la misma sea algo económico, redituable y efectivo.

El derecho a la privacidad está protegido en las constituciones de Estados Unidos. Canadá y Alemania en una variedad de formas distintas, y en otros países por medio de varios estatutos. En Estados Unidos, el derecho a la privacidad está protegido en primera instancia por las garantías de libertad de expresión y asociación de la Primera Enmienda, las protecciones de la Cuarta Enmienda contra el cateo y el embargo irracional de los documentos personales o el hogar de una persona, y por la garantía del debido proceso.

La tabla 4-3 describe los principales estatutos federales de Estados Unidos que exponen las condiciones para manejar la información sobre los individuos en áreas como informes crediticios, educación, registros financieros, registros en periódicos y comunicaciones electrónicas. La Ley de la Privacidad de 1974 ha sido la más importante de estas leyes, puesto que regula la recolección, uso y divulgación de la información por parte del gobierno federal. A la fecha, la mayoría de las leyes federales de privacidad de Estados Unidos se aplican sólo al gobierno federal y regulan muy pocas áreas del sector privado.

La mayor parte de la ley de privacidad estadounidense y europea se basa en un régimen conocido como **prácticas honestas de información (FIP)**, que se expuso por primera vez en un informe escrito en 1973 por un comité consultivo del gobierno federal (Departamento de Salud, Educación y Bienestar de Estados Unidos, 1973). FIP es un conjunto de principios que gobiernan la recolección y el uso de la información sobre las personas. Los principios de FIP se basan en la noción de interés mutuo entre el poseedor del registro y el individuo. Este último tiene interés en participar en una transacción, y el que posee el registro (por lo general una empresa o agencia gubernamental) requiere información sobre el individuo para apoyar la transacción. Una vez recopilada la información, el individuo mantiene un interés en el registro, el cual no se puede usar para apoyar otras actividades sin su consentimiento. En 1998, la FTC replanteó y extendió el régimen FIP original para proveer lineamientos relacionados con la protección de la privacidad en línea. La tabla 4-4 describe los principios de prácticas honestas de información de la FTC.

Los principios de FIP de la FTC se utilizan como lineamientos para impulsar los cambios en la legislación privada. En julio de 1998, el Congreso de Estados Unidos aprobó la Ley de Protección de la Privacidad de los Niños en Línea (COPPA), la cual exige a los sitios Web que obtengan permiso de los padres antes de recolectar información sobre los niños menores de 13 años (esta ley corre peligro de ser anulada). La FTC ha recomendado una legislación adicional para proteger la privacidad en línea del consumidor en

TABLA 4-3 LEYES FEDERALES DE PRIVACIDAD EN ESTADOS UNIDOS

LEYES FEDERALES DE PRIVACIDAD GENERALES	LEYES DE PRIVACIDAD QUE AFECTAN A LAS INSTITUCIONES PRIVADAS
Ley de Libertad de Información de 1966 enmendada (5 USC 552)	Ley de Informes Imparciales de Crédito de 1970
Ley de Privacidad de 1974 enmendada (5 USC 552a)	Ley de Derechos Educativos y Privacidad de la Familia de 1974
Ley de Privacidad de las Comunicaciones Electrónicas de 1986	Derecho a la Ley de Privacidad Financiera de 1978
Ley de Comparación por Computadora y Protección de Privacidad de 1988	Ley de Protección de Privacidad de 1980
Ley de Seguridad Informática de 1987	Ley de Políticas de Comunicaciones por Cable de 1984
Ley Federal sobre la Integridad Financiera de los Gerentes de 1982	Ley de Privacidad de las Comunicaciones Electrónicas de 1986
Ley de Protección a la Privacidad de los Conductores de 1994	Ley de Protección de la Privacidad en Video de 1988
Ley de Gobierno Electrónico de 2002	Ley de Portabilidad y Rendición de Cuentas del Seguro Médico de 1996 (HIPAA)
	Ley de Protección de la Privacidad de los Niños en Línea (COPPA) de 1998
	Ley de Modernización Financiera (Ley Gramm-Leach-Bliley) de 1999

TABLA 4-4 PRINCIPIOS DE LAS PRÁCTICAS HONESTAS DE INFORMACIÓN DE LA COMISIÓN FEDERAL DE COMERCIO

1.	Aviso/conciencia (principio básico). Los sitios Web deben divulgar sus prácticas de información antes de recolectar datos. Que comprende la identificación del recolector; los usos de los datos; otros receptores de los datos; la naturaleza de la recolección (activa/inactiva); estatus voluntario u obligatorio; consecuencias del rechazo; los pasos realizados para proteger la confidencialidad, integridad y calidad de los datos.
2.	Elección/consentimiento (principio básico). Debe haber un régimen de elecciones en vigor para permitir a los consumidores elegir la forma en que se utilizará su información para fines secundarios además de apoyar la transacción, el uso interno y la transferencia a terceras partes.
3.	Acceso/participación. Los consumidores deben ser capaces de revisar y contestar la precisión y exactitud de los datos recolectados sobre ellos en un proceso oportuno y económico.
4.	Seguridad. Los recolectores de datos tomar las medidas responsables para asegurar que la información del consumidor sea precisa y esté protegida contra el uso no autorizado.
5.	Aplicación. Debe haber un mecanismo en vigor para aplicar los principios de FIP. Esto puede implicar una legislación autorregulatoria que ofrezca a los consumidores remedios legales para las violaciones de los estatutos y regulaciones federales.

las redes de publicidad que recolectan registros de la actividad Web del cliente para desarrollar perfiles detallados, que a su vez los utilizan otras compañías para dirigir sus anuncios en línea. Una legislación adicional propuesta sobre la privacidad en Internet se enfoca en proteger el uso en línea de los números de identificación personal, como los números de seguro social; proteger la información personal recolectada en Internet que trata sobre los individuos que no están cubiertos por la COPPA, y limitar el uso de la minería de datos para la seguridad nacional.

En febrero de 2009, la FTC empezó el proceso de extender su doctrina de las prácticas honestas de información hacia el marketing con base en el comportamiento. La FTC sostuvo audiencias para discutir su programa sobre los principios industriales voluntarios para regular el marketing dirigido con base en el comportamiento. El grupo comercial de publicidad en línea Iniciativa de publicidad en la red (que veremos más adelante en esta sección) publicó sus propios principios autorregulatorios que coincidían en gran parte con la FTC. Sin embargo, el gobierno, los grupos de privacidad y la industria de la publicidad en línea aún están en desacuerdo sobre dos cuestiones. Los defensores de la privacidad desean una política de optar por participar en todos los sitios, además de una lista de personas que no se deben rastrear a nivel nacional. La industria se opone a estos movimientos y sigue insistiendo en que la capacidad de optar por no recibir publicidad es la única forma de evitar el rastreo (Comisión Federal de Comercio, 2009). No obstante, hay un consenso emergente entre todas las partes, el cual establece que se requiere una mayor transparencia y control del usuario (en especial contar con la opción de no participar en el rastreo como predeterminada) para lidiar con el rastreo del comportamiento.

También se han agregado protecciones de privacidad a las leyes recientes que liberalizan los servicios financieros y salvaguardan el mantenimiento y la transmisión de la información sobre la salud de los individuos. La Ley Gramm-Leach-Bliley de 1999, que revoca las restricciones anteriores sobre las afiliaciones entre bancos, empresas de seguridad y compañías de seguros, incluye cierta protección de privacidad para los consumidores de servicios financieros. Todas las instituciones financieras tienen que divulgar sus políticas y prácticas para proteger la privacidad de la información personal que no es pública, y deben permitir a los clientes la opción de no participar en los acuerdos de compartición de información con terceras partes no afiliadas.

La Ley de Portabilidad y Rendición de Cuentas del Seguro Médico (HIPAA) de 1996, que entró en vigor el 14 de abril de 2003, incluye protección de la privacidad de los registros médicos. La ley otorga a los pacientes el acceso a sus registros médicos personales que mantienen los proveedores de salud, hospitales y aseguradoras médicas, además del derecho a autorizar cómo se puede usar o divulgar la información protegida sobre ellos mismos. Los doctores, hospitales y demás proveedores de salud deben limitar la divulgación de la información personal sobre los pacientes al mínimo necesario para lograr un propósito dado.

La directiva europea sobre la protección de los datos

En Europa, la protección de la privacidad es mucho más estricta que en Estados Unidos. A diferencia de Estados Unidos, los países europeos no permiten que las empresas utilicen la información personal identificable sin el previo consentimiento de los consumidores. El 25 de octubre de 1998 entró en vigor la Directiva sobre protección de los datos de la Comisión Europea, para ampliar la protección de la privacidad en las naciones de la Unión Europea (EU). La directiva exige a las compañías que informen a las personas cuando recolectan información sobre ellas y divulguen cómo se va a almacenar y utilizar. Los clientes deben dar su consentimiento informado antes de que cualquier compañía pueda usar de manera legal los datos sobre ellos, y tienen el derecho de acceder a esa información, corregirla y solicitar que no se recolecten más datos. El **consentimiento informado** se puede definir como el permiso que se otorga con el conocimiento de todos los hechos necesarios para tomar una decisión racional. Las naciones que sean miembros de la UE deben traducir estos principios en sus propias leyes y no pueden transferir datos personales a países como Estados Unidos, que no tienen regulaciones similares de protección de la privacidad.

Al trabajar con la Comisión Europea, el Departamento de Comercio de Estados Unidos desarrolló un marco de trabajo de puerto seguro para las empresas estadounidenses. Un **puerto seguro** es una política privada autorregulatoria y mecanismo de aplicación que cumple con los objetivos de las regulaciones gubernamentales y la legislación, pero no implica la regulación o cumplimiento por parte del gobierno. A las empresas estadounidenses se les permitiría usar datos personales provenientes de países de la UE si desarrollan políticas de protección a la privacidad que cumplan con los estándares de la UE. El cumplimiento ocurriría en Estados Unidos mediante el uso del autocontrol, la regulación y el cumplimiento de los estatutos de comercio honesto por parte del gobierno.

Desafíos de Internet para la privacidad

La tecnología de Internet ha impuesto nuevos desafíos para la protección de la privacidad individual. La información que se envía a través de esta enorme red de redes puede pasar por muchos sistemas computacionales distintos antes de llegar a su destino final. Cada uno de estos sistemas es capaz de monitorear, capturar y almacenar las comunicaciones que pasan a través del mismo.

Es posible registrar muchas actividades en línea, entre ellas las búsquedas que se han realizado, los sitios Web y las páginas Web que se visitaron, el contenido en línea al que ha accedido una persona, y qué elementos ha inspeccionado o comprado a través de Web. Gran parte de este monitoreo y rastreo de los visitantes de sitios Web ocurre en el fondo sin que el visitante se dé cuenta. No sólo lo realizan los sitios Web individuales, sino también las redes de publicidad tales como Microsoft Advertising, Yahoo y DoubleClick, que son capaces de rastrear todo el comportamiento de navegación en miles de sitios Web. Las herramientas para monitorear las visitas a World Wide Web se han vuelto populares, ya que ayudan a las empresas a determinar quién visita sus sitios Web y cómo pueden dirigir mejor sus ofertas (algunas empresas también monitorean la forma en que sus empleados usan Internet, para ver cómo utilizan los recursos de red de la compañía). La demanda comercial de esta información personal es casi insaciable.

Los sitios Web pueden conocer las identidades de sus visitantes si éstos se registran de manera voluntaria en el sitio para comprar un producto o servicio, o para obtener un servicio gratuito, como cierta información. Los sitios Web también pueden capturar información sobre los visitantes sin que éstos lo sepan, mediante el uso de la tecnología de cookies.

Los **cookies** son pequeños archivos de texto que se depositan en el disco duro de una computadora cuando un usuario visita sitios Web. Los cookies identifican el software navegador Web del visitante y rastrean las visitas al sitio. Cuando el visitante regresa a un sitio que tiene almacenado un cookie, el software del sitio Web busca en la computadora del visitante, encuentra el cookie y sabe qué ha hecho esa persona en el pasado. También es posible que actualice el cookie, dependiendo de la actividad durante la visita. De esta forma, el sitio puede personalizar su contenido para los intereses de cada visitante. Por ejemplo, si usted compra un libro en Amazon.com y regresa más tarde en

el mismo navegador, el sitio le dará la bienvenida por su nombre y le recomendará otros libros de interés, con base en sus compras en el pasado. DoubleClick, que describimos antes en el capítulo, usa cookies para crear sus expedientes con detalles de las compras en línea y examinar el comportamiento de los visitantes al sitio Web. La figura 4-3 ilustra la forma en que trabajan los cookies.

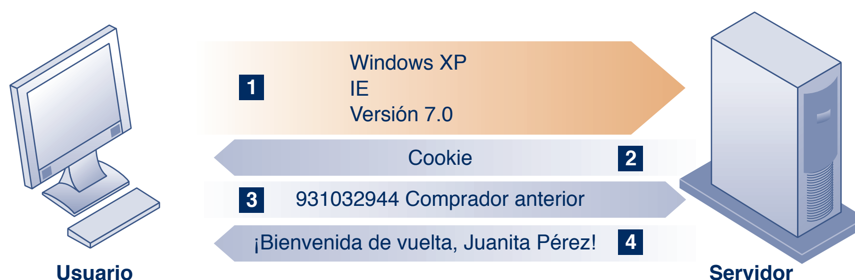
Los sitios Web que utilizan tecnología de cookies no pueden obtener de manera directa los nombres y direcciones de los visitantes. No obstante, si una persona se registra en un sitio, se puede combinar esa información con los datos del cookie para identificar al visitante. Los propietarios de los sitios Web también pueden combinar los datos que recopilan de los cookies y demás herramientas de monitoreo de sitios Web con la información personal de otras fuentes, como los datos recolectados fuera de línea por medio de encuestas o compras por catálogos impresos, para desarrollar perfiles muy detallados de sus visitantes.

Incluso ahora hay herramientas más sutiles y subrepticias para la vigilancia de los usuarios de Internet. Los comercializadores usan bugs Web como otra herramienta para monitorear el comportamiento en línea. Los **bugs Web**, también conocidos como *bichos Web*, son pequeños objetivos incrustados de manera invisible en los mensajes de correo electrónico y las páginas Web, los cuales están diseñados para monitorear el comportamiento del usuario que visita un sitio o envía un correo electrónico. El bug Web captura y transmite la información, como la dirección IP de la computadora del usuario, la hora en que se vio una página Web y por cuánto tiempo, el tipo de navegador Web que obtuvo el bug y los valores del cookie que se habían establecido antes. Las empresas formadas por "terceras partes" (otros fabricantes) colocan los bugs Web en los sitios Web populares; estas empresas pagan a los sitios Web una cuota por el acceso a su audiencia. Los sitios populares contienen de 25 a 35 de estos bugs.

El **spyware** se puede instalar de manera secreta a sí mismo en la computadora de un usuario de Internet, para lo cual se aprovecha de las aplicaciones más grandes. Una vez instalado, se contacta con los sitios Web para que envíen anuncios tipo pancarta y diversos tipos de material no solicitado al usuario, y también puede informar sobre los movimientos del usuario en Internet a otras computadoras. En el capítulo 8 hay más información disponible sobre el indiscreto software.

Cerca del 75 por ciento de los usuarios globales de Internet usan la búsqueda de Google y otros servicios, lo cual convierte a Google en el mayor recolector de datos de usuarios en línea a nivel mundial. Cualquier cosa que haga Google con los datos obtenidos tiene un enorme impacto sobre la privacidad en línea. La mayoría de los

FIGURA 4-3 CÓMO IDENTIFICAN LOS COOKIES A LOS VISITANTES WEB



1. El servidor Web lee el navegador Web del usuario y determina el sistema operativo, el nombre del navegador, el número de versión, la dirección de Internet y demás información.
2. El servidor transmite un pequeño archivo de texto con información de identificación del usuario, conocido como cookie, que el navegador del usuario recibe y almacena en el disco duro de su computadora.
3. Cuando el usuario regresa al sitio Web, el servidor solicita el contenido de cualquier cookie que haya depositado antes en la computadora del usuario.
4. El servidor Web lee el cookie, identifica al visitante y pide los datos sobre el usuario.

Un sitio Web escribe los cookies en el disco duro de un visitante. Cuando el visitante regresa a ese sitio Web, el servidor solicita el número de ID del cookie y lo utiliza para acceder a los datos almacenados por ese servidor sobre ese visitante. Después, el sitio Web puede usar estos datos para mostrar información personalizada.

expertos creen que este buscador posee la mayor colección de información personal en el mundo: más datos sobre más personas que cualquier agencia gubernamental. La tabla 4-5 muestra una lista de los principales servicios de Google que recolectan los datos de los usuarios y la forma en que los utiliza.

Durante varios años, Google ha estado utilizando el marketing dirigido con base en el comportamiento para que le ayude a mostrar anuncios más relevantes basados en las actividades de búsqueda de los usuarios. Uno de sus programas permite a los anunciantes dirigir su publicidad con base en los historiales de búsqueda de los usuarios de Google, junto con cualquier otra información que el usuario envíe a Google y que éste pueda obtener, como la edad, región demográfica y otras actividades Web (como los blogs). Un programa adicional permite a Google ayudar a los anunciantes a seleccionar palabras clave y diseñar anuncios para diversos segmentos del mercado con base en los historiales de búsqueda; por ejemplo, ayudar a un sitio Web de venta de ropa a crear y probar anuncios dirigidos a las adolescentes.

Google también ha estado explorando el contenido de los mensajes que reciben los usuarios de su servicio de correo electrónico gratuito basado en Web, conocido como Gmail. Los anuncios que ven los usuarios cuando leen su correo electrónico se relacionan con los asuntos de estos mensajes. Se desarrollan perfiles sobre los usuarios individuales con base en el contenido en su correo electrónico. Ahora Google muestra anuncios dirigidos en YouTube y en aplicaciones móviles de Google, y su red de anuncios DoubleClick sirve los anuncios de pancarta dirigidos.

En el pasado, Google se abstuvo de capitalizar demasiado con base en los datos que recolectaba, y se consideraba el mejor origen de datos sobre los intereses de los usuarios en Internet. Sin embargo, al surgir rivales como Facebook, que de manera agresiva rastrea y vende los datos de los usuarios en línea, Google decidió hacer más para obtener ganancias de los datos de sus usuarios.

Estados Unidos ha permitido a las empresas recopilar la información de las transacciones generadas en el mercado, para después utilizar esa información con otros fines de marketing sin necesidad de obtener el consentimiento informado del individuo cuya información se está usando. Los sitios de comercio electrónico de Estados Unidos están en gran parte contentos con publicar declaraciones en sus sitios Web para informar a los visitantes en cuanto a la forma en que se utilizará su información. Algunos han agregado a estas declaraciones de las políticas de la información cuadros de selección para que los visitantes opten por no dar su consentimiento. Un modelo de consentimiento informado con **opción de no participar (opt-out)** permite la recolec-

TABLA 4-5 CÓMO UTILIZA GOOGLE LOS DATOS QUE RECOLECTA

HERRAMIENTA DE GOOGLE	DATOS RECOLECTADOS	USO
Google Search	Temas de búsqueda de Google Direcciones de Internet de los usuarios	Dirigir los anuncios de texto que se colocan en los resultados de búsqueda
Gmail	Contenido de los mensajes de correo electrónico	Dirigir los anuncios de texto que se colocan enseguida de los mensajes de correo electrónico
DoubleClick	Datos sobre los sitios Web que se visitan en la red de anuncios de Google	Dirigir los anuncios de pancarta
YouTube	Datos sobre los videos que se envían y se descargan; algunos datos de perfil	Dirigir los anuncios para la red de despliegue de anuncios de Google
Mapas para móviles con Mi ubicación (My Location)	La ubicación actual o aproximada del usuario	Dirigir anuncios móviles con base en el código postal del usuario
Barra de herramientas de Google	Datos de navegación Web e historial de búsqueda	En la actualidad no hay uso para anuncios
Google Buzz	Datos del perfil de los usuarios de Google y sus conexiones	En la actualidad no hay uso para anuncios
Google Chrome	Muestra de entradas en la barra de direcciones cuando Google es el motor de búsqueda predeterminado	En la actualidad no hay uso para anuncios
Google Checkout	Nombre, dirección y detalles de transacciones del usuario	En la actualidad no hay uso para anuncios
Google Analytics	Datos del tráfico de sitios Web mediante el uso del servicio Google	En la actualidad no hay uso para anuncios

ción de información personal hasta que el consumidor solicita de manera explícita que no se recolecten los datos. A los defensores de la privacidad les gustaría ver un uso más amplio del modelo de consentimiento informado con **opción de participar (opt-in)**, en el cual se prohíbe a una empresa recolectar información personal a menos que el consumidor tome una acción específica para aprobar la recolección y el uso de la información.

La industria en línea ha preferido la autorregulación en vez de la legislación de la privacidad para proteger a los consumidores. En 1998, la industria en línea formó la Alianza para la Privacidad en Línea con el fin de fomentar la autorregulación para desarrollar un conjunto de lineamientos de privacidad para sus miembros. El grupo promueve el uso de sellos en línea, como el de TRUSTe que certifica a los sitios Web que se adhieren a ciertos principios de privacidad. Los miembros de la industria de redes de publicidad, entre ellos DoubleClick de Google, han creado una asociación industrial adicional conocida como Iniciativa de publicidad en la red (NAI) para desarrollar sus propias políticas de privacidad con el fin de ayudar a los consumidores a optar por no participar en los programas de las redes de publicidad y compensarlos por los abusos.

Las empresas individuales como AOL, Yahoo! y Google adoptaron hace poco sus propias políticas, en un esfuerzo por lidiar con la opinión pública acerca del rastreo de las personas en línea. AOL estableció una política de optar por no participar, la cual permite a los usuarios de su sitio la opción de no ser rastreados. Yahoo sigue los lineamientos de la NAI y también permite a sus usuarios optar por no participar en los rastreos y en los bugs Web. Google redujo el tiempo de retención de los datos de rastreo.

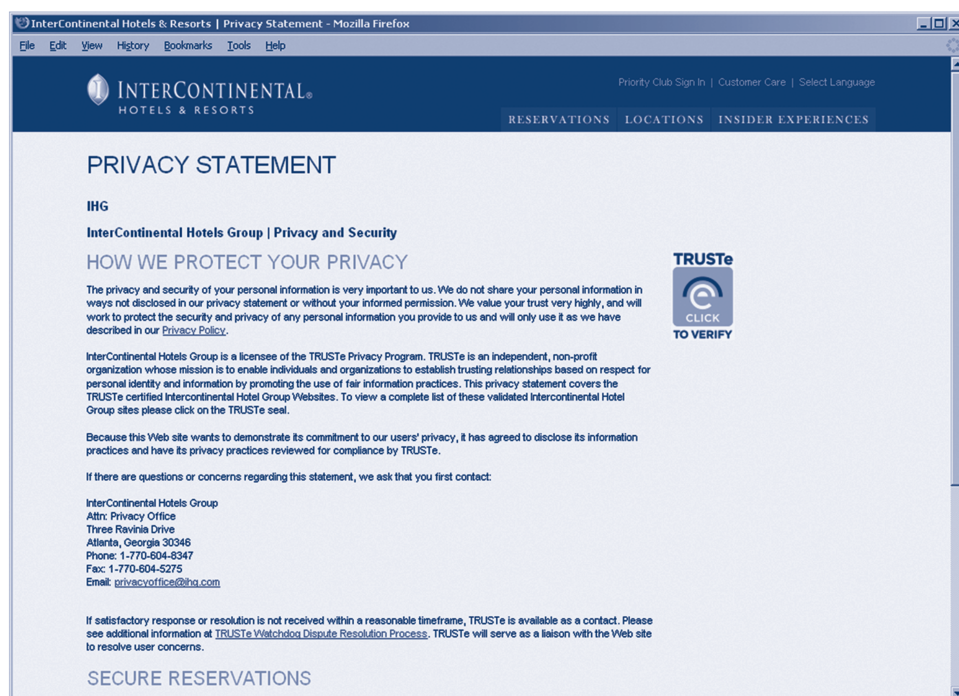
En general, la mayoría de las empresas en Internet hacen poco por proteger la privacidad de sus clientes, y los consumidores no hacen todo lo que deberán por protegerse. Muchas compañías con sitios Web no tienen políticas de privacidad. De las compañías que publican políticas de privacidad en sus sitios Web, casi la mitad de ellas no monitorean sus sitios para asegurar que se adhieran a estas políticas. La gran mayoría de los clientes en línea afirman que se preocupan por la privacidad en línea, pero menos de la mitad leen las declaraciones de privacidad en los sitios Web (Laudon y Traver, 2010).

En uno de los estudios más intuitivos sobre las posturas de los consumidores acerca de la privacidad en Internet, un grupo de estudiantes de Berkeley realizó encuestas de los usuarios en línea, y de las quejas presentadas a la Comisión Federal de Comercio en relación con las cuestiones de privacidad. He aquí algunos de sus resultados. Inquietudes de los usuarios: la gente siente que no tiene control sobre la información que se recolecta sobre ellos, además de que no saben con quién quejarse. Prácticas en sitios Web: los sitios Web recolectan toda esta información, pero permiten el acceso a los usuarios; las políticas no están claras; comparten datos con los "afiliados" pero nunca identifican quiénes son esos afiliados y cuántos hay (MySpace, propiedad de NewsCorp, tiene más de 1 500 afiliados con los que comparte información en línea). Rastreadores de bichos Web: son omnipresentes y no se nos informa que están en las páginas que visitamos. Los resultados de este estudio y de otros más sugieren que los consumidores no están diciendo: "Ten mis datos privados, no me importa, envíame el servicio gratuito", si no: "Queremos acceso a la información, control sobre lo que se puede recolectar, lo que se hace con la información, la opción de no participar en todo el asunto de rastreo y cierta claridad en cuanto a lo que son las políticas en realidad; además no deseamos que esas políticas cambien sin nuestra participación y permiso" (el informe completo se encuentra disponible en inglés en knowprivacy.org).

Soluciones técnicas

Además de la legislación, hay nuevas tecnologías disponibles para proteger la privacidad de los usuarios durante las interacciones con los sitios Web. Muchas de estas herramientas se utilizan para encriptar correo electrónico, para hacer que las actividades de enviar/recibir correo electrónico o navegar en Web parezcan anónimas, para evitar que las computadoras cliente acepten cookies o para detectar y eliminar el spyware.

Ahora existen herramientas para ayudar a los usuarios a determinar el tipo de datos personales que los sitios Web pueden extraer. La Plataforma de Preferencias de Privacidad, conocida como P3P, permite la comunicación automática de las políticas de privacidad entre un sitio de comercio electrónico y sus visitantes. **P3P** provee un estándar para



Los sitios Web publican sus políticas de privacidad para que los visitantes las revisen. El sello TRUSTe designa a los sitios que han acordado adherirse a los principios de privacidad establecidos de TRUSTe en cuanto a divulgación, elección, acceso y seguridad.

comunicar la política de privacidad de un sitio Web a los usuarios de Internet y para comparar esa política con las preferencias del usuario, o con otros estándares tales como los lineamientos FIP de la FTC o la Directiva europea sobre protección de los datos. Los usuarios pueden utilizar la plataforma P3P para seleccionar el nivel de privacidad que deseen mantener al interactuar con el sitio Web.

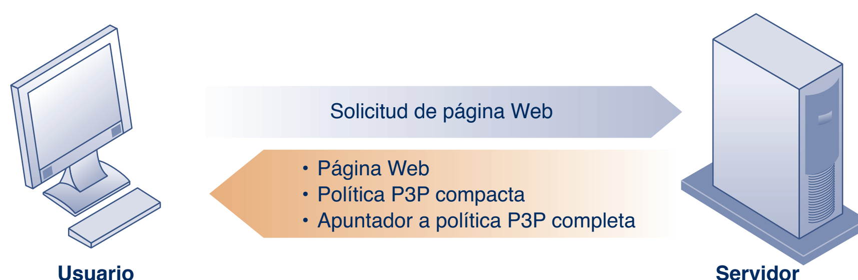
El estándar P3P (Platform for Privacy Preferences) permite a los sitios Web publicar políticas de privacidad en un formato que las computadoras puedan comprender. Una vez que se codifica de acuerdo con las reglas del estándar P3P, la política de privacidad se vuelve parte del software para las páginas Web individuales (vea la figura 4-4). Los usuarios del software de navegador Web Microsoft Internet Explorer pueden acceder a la política de privacidad P3P del sitio y leerla, además de una lista de todos los cookies que provienen del sitio. Internet Explorer permite a los usuarios ajustar sus computadoras para rechazar todas las cookies o permitir cookies seleccionadas con base en niveles específicos de privacidad. Por ejemplo, el nivel "Medio" acepta cookies de los sitios de hospedaje de origen que tienen políticas de optar por participar o no participar, pero rechaza los cookies de terceros que usan información personal identificable sin una política de optar por participar.

No obstante, el estándar P3P sólo funciona con los sitios Web de miembros del Consorcio World Wide Web, que han traducido sus políticas de privacidad de sitios Web al formato P3P. La tecnología mostrará cookies de los sitios Web que no formen parte del consorcio, pero los usuarios no podrán obtener información del emisor o declaraciones de privacidad. Además, tal vez haya que educar a muchos usuarios para que puedan interpretar las declaraciones de privacidad de las compañías y los niveles P3P de privacidad. Los críticos señalan que sólo un pequeño porcentaje de los sitios Web más populares usan P3P, la mayoría de los usuarios no comprenden las opciones de privacidad de su navegador y no hay forma de hacer cumplir los estándares P3P; las compañías pueden afirmar cualquier cosa sobre sus políticas de privacidad.

DERECHOS DE PROPIEDAD: PROPIEDAD INTELECTUAL

Los sistemas contemporáneos de información han desafiado de manera considerable las leyes existentes y las prácticas sociales que protegen la propiedad intelectual privada. La **propiedad intelectual** se considera como la propiedad intangible creada por indivi-

FIGURA 4-4 **EL ESTÁNDAR P3P**



1. El usuario con software de navegador Web P3P solicita una página Web.
2. El servidor Web devuelve la página Web junto con una versión compacta de la política del sitio Web y un apuntador a la política P3P completa. Si el sitio Web no está en conformidad con el estándar P3P, no se devuelven datos P3P.
3. El software de navegador Web del usuario compara las respuestas del sitio Web con las preferencias de privacidad del usuario. Si el sitio no tiene una política P3P o ésta no coincide con los niveles de privacidad establecidos por el usuario, le advierte al usuario o rechaza los cookies provenientes de ese sitio. En caso contrario, la página Web se carga en forma normal.

El estándar P3P permite a los sitios traducir sus políticas de privacidad en un formato estándar que pueda ser leído por cualquier software de navegador del usuario. El software navegador evalúa la política de privacidad del sitio para determinar si es compatible o no con las preferencias de privacidad del usuario.

duos o corporaciones. La tecnología de la información ha dificultado el proceso de proteger la propiedad intelectual, ya que es muy fácil copiar o distribuir la información computarizada en las redes. La propiedad intelectual está sujeta a una variedad de protecciones bajo tres tradiciones legales distintas: secretos comerciales, derechos de autor y ley de patentes.

Secretos comerciales

Cualquier producto del trabajo intelectual —una fórmula, dispositivo, patrón o compilación de datos— que se utilice para un fin comercial se puede clasificar como **secreto comercial**, siempre y cuando no se base en información en el dominio público. Las protecciones para los secretos comerciales varían de un estado a otro. En general, las leyes de secretos comerciales conceden un monopolio sobre las ideas detrás del producto de un trabajo, pero puede ser un monopolio muy poco claro.

El software que contiene elementos, procedimientos o compilaciones nuevas o únicas se puede incluir como un secreto comercial. La ley de secretos comerciales protege las ideas actuales en un producto de trabajo, no sólo su manifestación. Para hacer valer esto, el creador o propietario debe tener cuidado de obligar a los empleados y clientes a firmar contratos de no divulgación y evitar que el secreto caiga en el dominio público.

La limitación de la protección de los secretos comerciales es que, aunque casi todos los programas de software de cualquier complejidad contienen elementos únicos de alguna clase, es difícil evitar que las ideas en la obra caigan en el dominio público cuando el software se distribuya de manera amplia.

Derechos de autor

Los **derechos de autor**, o **copyright**, son una concesión legal que protege a los creadores de propiedad intelectual contra la copia por parte de otras personas para cualquier fin durante la vida del autor y durante 70 años más después de su muerte. Para las obras que pertenecen a corporaciones, la protección de los derechos de autor dura 95 años a partir de su creación inicial. El Congreso ha extendido la protección de los derechos de autor a los libros, periódicos, conferencias, teatro, composiciones musicales, mapas, dibujos, cualquier tipo de obras artísticas y películas cinematográficas. La intención

detrás de las leyes de derechos de autor ha sido fomentar la creatividad y la autoría al asegurar que las personas creativas reciban los beneficios financieros y otros tipos de compensaciones debido a su obra. La mayoría de las naciones industriales tienen sus propias leyes de derechos de autor, además de que existen varias convenciones internacionales y acuerdos bilaterales por medio de los cuales las naciones se coordinan y hacen valer sus leyes.

A mediados de la década de 1960, la Oficina de derechos de autor empezó a registrar programas de software, y en 1980 el Congreso aprobó la Ley de Derechos de Autor de Software de Computadora, la cual provee en forma clara protección para el código de programas de software y las copias del original que se venden en comercios, y expone los derechos que tiene el comprador de usar el software mientras que el creador retiene el título legal.

Los derechos de autor protegen contra la copia de programas completos o una de sus partes. Las compensaciones por los daños se obtienen con rapidez al momento de una infracción. La desventaja de la protección de los derechos de autor es que no se protegen las ideas subyacentes detrás de una obra, sólo su manifestación en ésta. Un competidor puede usar su software, comprender cómo funciona y crear nuevo software que siga los mismos conceptos sin infringir los derechos de autor.

Las demandas por infracción de los derechos de autor en cuanto a la "apariencia visual" tratan precisamente sobre la distinción entre una idea y su expresión. Por ejemplo, a principios de la década de 1990, Apple Computer demandó a Microsoft Corporation y a Hewlett-Packard por infringir los derechos de la expresión de la interfaz de la Apple Macintosh, pues afirmaba que los acusados habían copiado la expresión de las ventanas que se traslapaban. Los acusados respondieron que la idea de ventanas que se traslapan sólo se puede expresar de una manera y, por lo tanto, no se podía proteger bajo la doctrina que establece que la idea se funde con la obra (merger doctrine) de la ley de los derechos de autor. Cuando se funden las ideas y su expresión, esta última no se puede proteger por derechos de autor.

En general, parece que los juzgados siguen el razonamiento de un caso de 1989 (*Brown Bag Software* vs. *Symantec Corp.*) en donde el juzgado diseccionó los supuestos elementos de software infractores. El juzgado dictaminó que el concepto, la función, las características funcionales generales (por ejemplo, los menús desplegables) y los colores similares no se pueden proteger por la ley de los derechos de autor (*Brown Bag Software* vs. *Symantec Corp.*, 1992).

Patentes

Una **patente** otorga al propietario un monopolio exclusivo sobre las ideas detrás de una invención durante 20 años. La intención del Congreso con respecto a la ley de patentes era asegurar que los inventores de nuevas máquinas, dispositivos o métodos recibieran las recompensas financieras completas junto con otras recompensas adicionales por su labor, y que al mismo tiempo fuera posible un uso extendido de la invención al proporcionar diagramas detallados para quienes desearan usar la idea bajo licencia del propietario de la patente. La Oficina de Patentes y Marcas Registradas de Estados Unidos otorga las patentes y se basa en las resoluciones de los juzgados.

Los conceptos clave en la ley de patentes son originalidad, novedad e invención. La oficina de patentes no aceptó las solicitudes de patentes de software de manera rutinaria sino hasta una decisión de la Suprema Corte en 1981, la cual declaró que los programas de computadora podían ser parte de un proceso patentable. A partir de entonces se han otorgado cientos de patentes y miles están en espera de ser consideradas.

La solidez de la protección de las patentes es que concede un monopolio sobre los conceptos y las ideas subyacentes del software. La dificultad es aprobar los rigurosos criterios de la no evidencia (es decir, la obra debe reflejar cierta comprensión y contribución especial), originalidad y novedad, así como los años de espera para recibir protección.

Desafíos para los derechos de propiedad intelectual

Las tecnologías contemporáneas de información, en especial el software, imponen serios desafíos para los regímenes existentes de propiedad intelectual y, por lo tanto,

generan importantes aspectos éticos, sociales y políticos. Los medios digitales difieren de los libros, periódicos y otros medios en términos de facilidad de duplicación; facilidad de transmisión, facilidad de alteración; dificultad en la clasificación de una obra de software como un programa, libro o incluso música; compactibilidad; lo cual facilita el robo, y dificultades para establecer la unicidad.

La proliferación de las redes electrónicas, incluyendo Internet, ha dificultado aún más la acción de proteger la propiedad intelectual. Antes del uso extendido de las redes, había que almacenar copias de software, libros, artículos de revistas o películas en medios físicos, como papel, discos de computadora o videocinta, lo cual creaba algunos obstáculos para la distribución. Mediante las redes, la información se puede reproducir y distribuir con mucha más amplitud. El Séptimo estudio global anual sobre piratería de software realizado por International Data Corporation y la Alianza de Software Comercial (Business Software Alliance) informó que el índice de piratería de software global aumentó al 43 por ciento en 2009, lo cual representa $51 mil millones en pérdidas globales. A nivel mundial, por cada $100 de software legítimo vendido ese año, se obtuvieron $75 adicionales de manera ilegal (Alianza de Software Comercial, 2010).

Internet se diseñó para transmitir información libremente alrededor del mundo, aún la que tiene derechos de autor. Con World Wide Web en particular, es fácil copiar y distribuir casi cualquier cosa a miles, e incluso millones, de computadoras en todo el mundo, incluso aunque utilicen distintos tipos de sistemas computacionales. La información se puede copiar de manera ilícita de un lugar y distribuirse por otros sistemas y redes, aun cuando estas partes no participen de manera consciente en la infracción.

Los individuos han estado copiando y distribuyendo de manera ilegal archivos de música MP3 digitalizados en Internet durante varios años. Los servicios de compartición de archivos como Napster, y posteriormente Grokster, Kazaa y Morpheus, surgieron para ayudar a los usuarios a localizar e intercambiar archivos de música digital, aun los que están protegidos por derechos de autor. La compartición ilegal de archivos se extendió tanto que amenazó la viabilidad de la industria de grabación de música. Esta industria ganó algunas batallas legales y pudo cerrar estos servicios, pero no ha podido detener la compartición ilegal de archivos en su totalidad. A medida que cada vez más hogares adoptan el acceso a Internet de alta velocidad, la compartición ilegal de archivos de videos impondrá amenazas similares a la industria cinematográfica.

Se están desarrollando mecanismos para vender y distribuir libros, artículos y otros tipos de propiedad intelectual de manera legal por Internet; además la **Ley de Derechos de Autor para el Milenio Digital (DMCA)** de 1998 provee cierta protección de los derechos de autor. La DCMA implementó un Tratado de la Organización mundial de la propiedad intelectual, el cual establece que es ilegal evadir las protecciones basadas en tecnología de los materiales con derechos de autor. Los proveedores de servicios de Internet (ISPs) tienen que cerrar los sitios de los infractores de los derechos de autor que estén hospedando, una vez que se les notifique sobre el problema.

Microsoft y otras empresas importantes de software y contenido de información están representadas por la Asociación de la Industria del Software y de Información (SIIA), la cual ejerce presión para obtener nuevas leyes y el cumplimiento de las existentes para proteger la propiedad intelectual en todo el mundo. La SIIA opera una línea telefónica antipiratería para que los individuos reporten actividades relacionadas con el plagio, ofrece programas educativos para ayudar a las organizaciones a combatir la piratería de software y ha publicado lineamientos para que los empleados utilicen el software.

RENDICIÓN DE CUENTAS, RESPONSABILIDAD LEGAL Y CONTROL

Además de las leyes de privacidad y de propiedad, las nuevas tecnologías de la información desafían las leyes de responsabilidad legal existentes así como las prácticas sociales de rendición de cuentas de los individuos y las instituciones. Si una persona se lesiona

debido a una máquina controlada, en parte, por software, ¿quién debe rendir cuentas de ello y, por ende, hacerse responsable en el sentido legal? ¿Acaso un tablero de anuncios público o un servicio electrónico, como America Online, debe permitir que se transmita material pornográfico u ofensivo (como difusores), o debe librarse de cualquier responsabilidad legal con respecto a lo que transmitan los usuarios (como es el caso con los proveedores de comunicaciones, como el sistema telefónico)? ¿Qué hay sobre Internet? Si usted subcontrata el procesamiento de su información, ¿puede responsabilizar de manera legal al distribuidor externo por los daños que sufran sus clientes? Tal vez algunos ejemplos del mundo real esclarezcan estas dudas.

Problemas de responsabilidad legal relacionados con las computadoras

Durante la última semana de septiembre de 2009, miles de clientes de TD Bank, uno de los bancos más grandes en Norteamérica, buscaban con desesperación sus cheques de nómina, cheques del seguro social y los saldos de las cuentas de ahorros y de cheques. Los 6.5 millones de clientes del banco se quedaron sin fondos de manera temporal, debido a una falla de computadora. Los problemas fueron provocados por un fallido intento de integrar los sistemas de TD Bank y Commerce Bank. Un vocero de TD Bank dijo que “mientras la integración general de los sistemas salió bien, hubo algunos topes en las etapas finales, como es de esperarse en un proyecto de este tamaño y complejidad” (Vijayan, 2009). ¿Quién es el responsable legal de cualquier daño económico ocasionado a los individuos o empresas que no pudieron acceder a los saldos completos de sus cuentas en este periodo?

Este caso revela las dificultades a las que se enfrentan los ejecutivos de sistemas de información que, en última instancia, son responsables de los daños realizados por los sistemas desarrollados por su personal. En general, en la medida en que el software sea parte de una máquina, y ésta provoque daños físicos o económicos, el productor del software y el operador se pueden hacer responsables legales de los daños. En el caso en que el software actúa como un libro, en donde almacena y muestra información, los juzgados se han mostrado renuentes a responsabilizar de manera legal a los autores, las editoriales y los vendedores de libros por el contenido (excepto en los casos de fraude o difamación), y en consecuencia han tenido mucha cautela a la hora de responsabilizar a los autores de software por el software tipo libro.

En general, es muy difícil (si no imposible) responsabilizar de manera legal a los productores de software por sus productos que se consideran parecidos a los libros, sin importar el daño físico o económico que resulte. A lo largo de la historia, jamás se ha responsabilizado a las editoriales de material impreso, libros y periódicos debido al temor de que los alegatos de responsabilidad interfieran con los derechos de la Primera Enmienda que garantizan la libertad de expresión.

¿Qué hay sobre el software como un servicio? Los cajeros ATM son un servicio que se proporciona a los clientes de los bancos. En caso de que este servicio falle, los clientes tendrán inconvenientes y tal vez hasta sufran daños económicos si no pueden acceder a sus fondos en forma oportuna. ¿Se deben extender las protecciones de responsabilidad legal a los editores de software y operadores de sistemas financieros, de contabilidad, de simulación o de marketing defectuosos?

El software es muy distinto a los libros. Los usuarios de software pueden desarrollar expectativas de infalibilidad sobre el software; éste se inspecciona con menos facilidad que un libro, y es más difícil de comparar con otros productos de software en cuanto a su calidad; el software afirma realizar una tarea en vez de describirla, como en el caso de un libro, y las personas llegan a depender de los servicios que se basan esencialmente en el software. Dada la centralidad del software en cuanto a la vida diaria, hay excelentes probabilidades de que la ley de responsabilidad legal extienda su alcance para incluirlo, aun y cuando tan sólo provea un servicio de información.

Nunca se ha responsabilizado a los sistemas telefónicos por los mensajes transmitidos ya que son portadoras comunes reguladas. A cambio de su derecho de proveer servicio telefónico, deben proveer acceso a todos, a tarifas razonables y lograr una confiabilidad aceptable. No obstante, las difusoras y las estaciones de televisión están sujetas a una amplia variedad de restricciones federales y locales en cuanto al conte-

nido y las instalaciones. Es posible responsabilizar a las organizaciones por el contenido ofensivo en sus sitios Web, y los servicios en línea tales como America Online podrían ser responsables legales de lo que publiquen sus usuarios. Aunque los juzgados de Estados Unidos han exonerado cada vez más sitios Web e ISPs por publicar material de terceros, la amenaza de una acción legal aún posee un efecto escalofriante en las pequeñas compañías o en los individuos que no pueden costear el hecho de llevar sus casos a juicio.

CALIDAD DEL SISTEMA: CALIDAD DE DATOS Y ERRORES DEL SISTEMA

El debate sobre la responsabilidad legal y la rendición de cuentas por las consecuencias no intencionales del uso de sistemas genera una dimensión moral relacionada pero independiente: ¿Cuál es un nivel factible y aceptable, desde un sentido tecnológico, de calidad de un sistema? ¿En qué punto deben decir los gerentes de sistemas: "Dejen de probar, ya hicimos todo lo que pudimos para perfeccionar este software. ¡Embárquenlo!"? Es posible hacer responsables a los individuos y las organizaciones por consecuencias que se puedan evitar y prever, lo cual tienen el deber de percibir y corregir. Y el área gris es que algunos errores de sistemas son predecibles y corregibles sólo mediante un costo muy alto, tan alto que no es económicamente viable buscar este nivel de perfección; nadie podría costear el producto.

Por ejemplo, aunque las compañías de software tratan de depurar sus productos antes de liberarlos al mercado, están conscientes de que embarcan productos defectuosos debido a que el tiempo y costo para corregir todos los errores pequeños evitaría que estos productos se liberaran algún día. ¿Qué pasaría si el producto no se ofreciera en el mercado? ¿Acaso no podría avanzar el bienestar social en su totalidad y tal vez hasta decaería? Si profundizamos un poco más en esto, ¿cuál es la responsabilidad de un productor de servicios de computadora? ¿Debería retirar el producto que nunca podrá ser perfecto, advertir al usuario u olvidarse del riesgo (dejar que el comprador se preocupe)?

Las tres principales fuentes de un mal desempeño del sistema son (1) bugs y errores de software, (2) fallas de hardware o de las instalaciones provocadas por casusas naturales o de otro tipo y (3) mala calidad de los datos de entrada. Una Trayectoria de aprendizaje del capítulo 8 analiza por qué no se pueden lograr cero defectos en el código de software de ningún grado de complejidad, y por qué no se puede estimar la gravedad de los bugs restantes. Por ende, hay una barrera tecnológica que impide lograr el software perfecto y los usuarios deben estar conscientes del potencial de una falla catastrófica. La industria del software aún no ha ideado estándares de prueba para producir software con un desempeño aceptable pero no perfecto.

Aunque es probable que los errores o bugs de software y las catástrofes en las instalaciones se informen de manera extensa en la prensa, hasta ahora la fuente más común de falla en los sistemas de negocios es la calidad de los datos. Pocas compañías miden de manera rutinaria la calidad de sus datos, pero las organizaciones individuales reportan tasas de errores de datos que varían desde 0.5 hasta 30 por ciento.

CALIDAD DE VIDA: EQUIDAD, ACCESO Y LÍMITES

Los costos sociales negativos de introducir tecnologías y sistemas de información están empezando a aumentar junto con el poder de la tecnología. Muchas de estas consecuencias sociales negativas no son violaciones de los derechos individuales o crímenes de propiedad. Sin embargo, estas consecuencias negativas pueden ser muy dañinas para individuos, sociedades e instituciones políticas. Las computadoras y las tecnologías de la información pueden llegar a destruir elementos valiosos de nuestra cultura y sociedad, incluso aunque nos brinden beneficios. Si hay un balance de buenas y malas consecuencias en cuanto al uso de los sistemas de información, ¿a quién responsabilizamos por las malas consecuencias? A continuación examinaremos de manera breve algunas de las consecuencias sociales negativas de los sistemas, considerando las respuestas individuales, sociales y políticas.

Balanceo del poder: centralizado *vs.* periférico

Uno de los primeros temores de la era de las computadoras fue que las enormes computadoras mainframe centralizarían el poder en las oficinas corporativas y en la capital de la nación, lo cual produciría una sociedad tipo Big Brother, como se sugirió en la novela de George Orwell, 1984. El cambio hacia una computación muy descentralizada, acoplado con una ideología de otorgamiento de poderes a miles de trabajadores, junto con la descentralización de la toma de decisiones hacia niveles más bajos en la organización, han reducido los temores de la centralización del poder en las instituciones. Aún así, gran parte del otorgamiento de poderes que se describe en las revistas de negocios populares es trivial. Tal vez se otorguen poderes a los empleados de nivel no tan alto para tomar decisiones menores, pero las decisiones de las políticas clave pueden estar tan centralizadas como en el pasado.

Rapidez del cambio: tiempo de respuesta reducido para la competencia

Los sistemas de información han ayudado a crear mercados nacionales e internacionales mucho más eficientes. El mercado global, que ahora es más eficiente, ha reducido los depósitos sociales normales que permitieron a las empresas durante muchos años ajustarse a la competencia. La competencia basada en tiempo tiene un lado malo: la empresa para la que usted trabaja tal vez no tenga suficiente tiempo para responder a los competidores globales y quede fuera del camino en un año, junto con su empleo. Nos enfrentamos al riesgo de desarrollar una "sociedad justo a tiempo", con "empleos justo a tiempo", lugares de trabajo, familias y vacaciones "justo a tiempo".

Mantenimiento de los límites: familia, trabajo y diversión

Partes de este libro se produjeron en trenes y aviones, así como en algunas vacaciones y durante lo que de alguna otra forma podría haber sido tiempo "en familia". El peligro de la computación ubicua, el teletrabajo, la computación nómada y el entorno de computación tipo "haga cualquier cosa en cualquier parte" es que en realidad se está volviendo verdad. Los límites tradicionales que separan el trabajo de la familia y la diversión simple y pura se han debilitado.

Aunque los autores han trabajado por tradición en casi cualquier parte (han existido las máquinas de escribir portátiles por casi un siglo), la llegada de los sistemas de infor-



Aunque algunas personas disfrutan la conveniencia de trabajar en casa, el entorno de computación tipo "haga cualquier cosa en cualquier parte" puede volver borrosos los límites tradicionales entre el tiempo para el trabajo y para la familia.

mación, aunada al aumento de las ocupaciones de trabajo del conocimiento, significa que cada vez más personas trabajan cuando deberían estar jugando o comunicándose con la familia y los amigos. La sombrilla del trabajo se extiende ahora más allá del día de ocho horas.

Incluso el tiempo libre invertido en la computadora amenaza estas relaciones sociales estrechas. El uso intensivo de Internet, incluso para fines de entretenimiento o recreativos, aleja a las personas de su familia y amigos. Entre los niños de edad escolar media y los adolescentes, puede conducir a un comportamiento antisocial dañino, como el reciente aumento en el fenómeno del "cyberbullying".

La debilitación de estas instituciones impone riesgos muy claros. A través de la historia, la familia y los amigos han proporcionado poderosos mecanismos de apoyo para los individuos, además de que actúan como puntos de balance en una sociedad al preservar la vida privada, proveer un lugar para que las personas coleccionen sus pensamientos y permitirles pensar en formas contrarias a su patrón, además de soñar.

Dependencia y vulnerabilidad

En la actualidad, nuestras empresas, gobiernos, escuelas y asociaciones privadas, como las iglesias, son en extremo dependientes de los sistemas de información y, por lo tanto, muy vulnerables si éstos fallan. Ahora que los sistemas son tan ubicuos como el sistema telefónico, es asombroso recordar que no hay fuerzas regulatorias o normalizadoras vigentes que sean similares a las tecnologías telefónica, eléctrica, de la radio, la televisión o cualquier otra tecnología de servicios públicos. Es probable que la ausencia de estándares y la criticidad de ciertas aplicaciones de sistemas requieran la presencia de estándares nacionales y tal vez de una supervisión regulatoria.

Crimen por computadora y abuso de la computadora

Las tecnologías recientes, entre ellas las computadoras, crean nuevas oportunidades para cometer delitos al crear nuevos artículos valiosos para robar, nuevas formas de robarlos y nuevas maneras de dañar a otros. El **crimen por computadora** es la acción de cometer actos ilegales a través del uso de una computadora, o contra un sistema computacional. Las computadoras o sistemas computacionales pueden ser el objeto del crimen (destruir el centro de cómputo de una compañía o sus archivos de computadora), así como el instrumento del mismo (robar listas de computadora al obtener acceso de manera ilegal a un sistema mediante el uso de un ordenador en el hogar). El simple hecho de acceder a un sistema computacional sin autorización o con la intención de hacer daño, incluso por accidente, se considera ahora un delito federal.

El **abuso de la computadora** es el hecho de cometer actos en los que se involucra una computadora, que tal vez no sean ilegales pero se consideran poco éticos. La popularidad de Internet y del correo electrónico ha convertido una forma de abuso de la computadora (el correo basura, o "spamming") es un grave problema tanto para individuos como para las empresas. El **spam** es correo electrónico basura que envía una organización o un individuo a una audiencia masiva de usuarios de Internet, quienes no han expresado ningún interés en el producto o servicio que se comercializa. Los spammers tienden a comercializar pornografía, tratos y servicios fraudulentos, estafas descaradas y otros productos que no son muy aprobados en la mayoría de las sociedades civilizadas. Algunos países han aprobado leyes para prohibir el spamming o restringir su uso. En Estados Unidos aún es legal si no implica un fraude y tanto el emisor como el asunto del correo electrónico se identifican en forma apropiada.

El spamming se ha multiplicado de manera considerable, ya que sólo cuesta unos cuantos centavos enviar miles de mensajes que anuncian conjuntos de utensilios a los usuarios de Internet. De acuerdo con Sophos, uno de los principales distribuidores de software de seguridad, el spam representó el 97 por ciento de todo el correo electrónico de negocios durante el segundo trimestre de 2010 (Schwartz, 2010). Los costos del spam para las empresas son muy altos (se estima en más de $50 mil millones por año) debido a los recursos de computación y de red que consumen los millones de mensajes de correo electrónico no deseados, y el tiempo requerido para lidiar con ellos.

Los proveedores de servicio de Internet y los individuos pueden combatir el spam mediante el uso de software de filtrado de spam para bloquear el correo electrónico sospechoso antes de que entre a la bandeja de correo electrónico de un destinatario. Sin embargo, los filtros de spam pueden bloquear los mensajes legítimos. Los spammers saben cómo evadir los filtros, cambian sus cuentas de correo electrónico en forma continua, incorporan mensajes de spam en imágenes, incrustan spam en los adjuntos de correo electrónico y las tarjetas de felicitación electrónicas y utilizan computadoras de personas que han sido secuestradas por botnets (vea el capítulo 7). Muchos mensajes de spam se envían desde un país, mientras que otro país hospeda el sitio Web de spam.

El spamming está regulado en forma más estricta en Europa que en Estados Unidos. El 30 de mayo de 2002, el Parlamento Europeo aprobó una prohibición sobre la mensajería comercial no solicitada. El marketing electrónico sólo puede ir dirigido a personas que hayan dado su consentimiento previo.

La Ley CAN-SPAM de Estados Unidos de 2003, que entró en vigor el 1 de enero de 2004, no prohíbe el spamming sino las prácticas engañosas de correo electrónico, al requerir que los mensajes de correo electrónico comerciales muestren líneas de asunto precisas, identifiquen a los verdaderos emisores y ofrezcan a los destinatarios una manera fácil de eliminar sus nombres de las listas de correo electrónico. También prohíbe el uso de direcciones de retorno falsas. Se han interpuesto procesos judiciales con unas cuantas personas, pero esto ha tenido un impacto insignificante en el spamming. Aunque Facebook y MySpace han ganado juicios contra los spammers, la mayoría de los críticos argumentan que la ley tiene varias lagunas jurídicas y no se cumple de manera efectiva (Associated Press, 2009).

Otro impacto negativo de la tecnología computacional es el peligro cada vez mayor de las personas que usan teléfonos celulares para enviar mensajes de texto mientras conducen. Muchos estados han prohibido este comportamiento, pero ha sido difícil de erradicar. La Sesión interactiva sobre organizaciones explora este tema.

Empleo: tecnología de derrame y pérdida de empleos de reingeniería

Por lo general, el trabajo de reingeniería es aclamado en la comunidad de los sistemas de información como un importante beneficio de la nueva tecnología de la información. Es mucho menos frecuente recalcar que el rediseño de los procesos de negocios podría llegar a provocar que millones de gerentes de nivel medio y empleados de oficina pierdan sus empleos. Un economista ha externado la posibilidad de que vamos a crear una sociedad operada por una pequeña "elite de profesionales corporativos de alta tecnología en una nación de los desempleados permanentes" (Rifkin, 1993).

Otros economistas son mucho más optimistas acerca de las pérdidas potenciales de empleos. Creen que liberar a los trabajadores brillantes y educados de los empleos de reingeniería provocará que éstos avancen a mejores empleos en industrias de rápido crecimiento. Fuera de esta ecuación están los obreros sin habilidades y los gerentes de nivel medio, más viejos y con menos educación. No queda claro si no es complicado capacitar de nuevo a estos grupos para empleos de alta calidad (sueldos altos). La planificación cuidadosa y la sensibilidad para con las necesidades de los empleados pueden ayudar a las compañías a rediseñar el trabajo para minimizar las pérdidas de empleos.

Equidad y acceso: incremento de las divisiones raciales y de clases sociales

¿Será que todos tienen la misma oportunidad de participar en la era digital? ¿Acaso los huecos sociales, económicos y culturales que existen en Estados Unidos y otras sociedades se reducirán mediante la tecnología de los sistemas de información? ¿O se incrementarán las divisiones, para permitir que los que se encuentran bien estén aún mejor con respecto a los demás?

Estas preguntas no se han contestado todavía por completo, debido a que el impacto de la tecnología de sistemas en los diversos grupos de la sociedad no se ha estudiado con detalle. Lo que se sabe es que la información, el conocimiento, las computadoras y

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

LOS PELIGROS DE USAR MENSAJES DE TEXTO

Los teléfonos celulares se han convertido en un producto básico de la sociedad moderna. Casi todos tienen uno, y las personas los llevan consigo y utilizan a todas horas del día. En general, esto es algo bueno: los beneficios de permanecer conectado en todo momento y en cualquier ubicación son considerables. Sin embargo, si usted es como la mayoría de los estadounidenses, es probable que suela hablar por teléfono o incluso envíe mensajes de texto al encontrarse detrás del volante de un auto. Este peligroso comportamiento ha resultado en un aumento en la cantidad de accidentes y muertes provocadas por el uso de teléfonos celulares. La tendencia no muestra señales de disminuir.

En 2003, se llevó a cabo un estudio federal de 10 000 conductores por parte de la Administración Nacional de Seguridad de Tráfico en Carreteras (NHTSA) para determinar los efectos de usar teléfonos celulares al conducir. Los resultados fueron contundentes: hablar por teléfono equivale a una reducción de 10 puntos en el coeficiente intelectual (IQ) y a un nivel de alcohol en la sangre de .08, que las autoridades consideran como intoxicación. El estudio encontró que los equipos de manos libres no fueron efectivos para eliminar el riesgo, debido a que es la misma conversación la que distrae a los conductores, no el hecho de sostener el teléfono. El uso de teléfonos celulares provocó 955 muertes y 240 000 accidentes en 2002. Los estudios relacionados indicaron que los conductores que hablaban por teléfono mientras conducían incrementaban por cuatro veces el riesgo de chocar, y los que enviaban y recibían mensajes de texto mientras conducían incrementaron el riesgo a chocar la sorprendente cantidad de 23 veces.

A partir de ese estudio, el uso de dispositivos móviles ha aumentado hasta 10 veces, empeorando aún más esta ya de por sí peligrosa situación. El número de suscriptores inalámbricos en Estados Unidos aumentó cerca de 1 000 por ciento desde 1995 hasta casi 300 millones en general en 2010, y el uso de minutos inalámbricos por parte de los estadounidenses aumentó cerca de 6 000 por ciento. A este aumento en el uso de los teléfonos celulares le acompaña un incremento en las muertes y accidentes relacionados con teléfonos: en 2010 se estima que el uso de mensajes de texto provocó 5 870 muertes y 515 000 accidentes, un considerable aumento en comparación con años anteriores. Estas cifras equivalen casi a la mitad de las estadísticas para los conductores ebrios. Los estudios muestran que los conductores saben que usar el teléfono mientras manejan es una de las cosas más peligrosas que se pueden hacer, pero se rehúsan a admitir que es peligroso cuando ellos son los que lo hacen.

De los usuarios que usan mensajes de texto mientras conducen, los grupos demográficos más jóvenes, como el de entre 18 y 29 años de edad, son los que más utilizan mensajes de texto. Cerca de tres cuartos de los estadounidenses en este grupo de edades usan mensajes de texto con regularidad, en comparación con sólo 22 por ciento del grupo de entre 35 y 44 años. En consecuencia, la mayoría de los accidentes que involucran el uso de dispositivos móviles detrás del volante implican a adultos jóvenes. Entre este grupo de edades, el uso de mensajes de texto detrás del volante es sólo uno de la letanía de problemas que genera el uso frecuente de mensajes de texto: ansiedad, distracción, calificaciones bajas, lesiones repetitivas por estrés y privación del sueño, son sólo algunos de los otros inconvenientes que produce el uso excesivo de los dispositivos móviles. Los adolescentes son muy propensos al uso de teléfonos celulares para enviar y recibir mensajes de texto, ya que desean saber lo que ocurre a sus amigos y les provoca ansiedad la posibilidad de quedar aislados en el sentido social.

Los analistas pronosticaron que en el año 2010 se enviarían más de 800 mil millones de mensajes de texto. Sin duda, los mensajes de texto llegaron para quedarse y, de hecho, han suplantado a las llamadas telefónicas como el método que se utiliza con más frecuencia para la comunicación móvil. Las personas no quieren dejar sus dispositivos móviles debido a la presión de permanecer conectados. Los neurólogos han descubierto que la respuesta neuronal a la multitarea de usar mensajes de texto mientras se conduce un vehículo sugiere que las personas desarrollan adicciones a los dispositivos digitales que utilizan más y reciben ráfagas rápidas de adrenalina, ante las cuales la acción de conducir un vehículo se vuelve aburrida.

Hay intereses opuestos en cuanto a la legislación para prohibir el uso de teléfonos celulares en los autos. Varios legisladores creen que no corresponde a los gobiernos estatales o federales prohibir la mala toma de decisiones. Los fabricantes de autos y algunos investigadores de seguridad argumentan que con la tecnología apropiada y bajo condiciones propicias, la acción de comunicarse desde un vehículo en movimiento es un riesgo manejable. Louis Tijerina, veterano de la NHTSA e investigador para Ford Motor Co., señala que aun y cuando las suscripciones de teléfonos móviles aumentaron en forma repentina a 250 millones durante la última década, el índice de muertes por accidentes en las carreteras ha disminuido.

Sin embargo, los legisladores reconocen cada vez más la necesidad de una legislación más poderosa que prohíba a los conductores usar mensajes de texto mientras se encuentran detrás del volante. Muchos estados han incursionado con leyes que prohíben el uso de mensajes de texto mientras se operan vehículos. En Utah, si un conductor choca mientras envía o recibe mensajes de texto puede recibir hasta 15 años de prisión; la sentencia más dura al momento de promulgar la ley, por mensajes de texto en Estados Unidos. La ley de Utah asume que los conductores comprenden los riesgos de usar mensajes de texto al conducir, mientras que en otros estados los fiscales deben demostrar que el conductor sabía sobre los riesgos de usar mensajes de texto al conducir antes de hacerlo.

La estricta ley de Utah fue el resultado de un horrible accidente en el que un estudiante universitario, que conducía a exceso de velocidad mientras usaba mensajes de texto, estrelló su auto en la parte trasera de otro. El auto perdió el control, invadió el lado opuesto del camino y chocó de frente con una camioneta pickup que llevaba un remolque; el conductor murió al instante. En septiembre de 2008, un ingeniero de trenes en California usaba mensajes de texto un minuto antes del accidente de tren más fatal en casi dos décadas. En respuesta, las autoridades de California prohibieron el uso de teléfonos celulares para los trabajadores ferrocarrileros mientras se encuentran en turno.

En total, 31 estados han prohibido el uso del celular para enviar o recibir mensajes de texto al conducir, y la mayoría de esos estados prohíbe a cualquier persona que vaya en auto utilizar el teléfono por completo. Es probable que el resto de los estados se unan en los próximos años. El presidente Obama también prohibió el uso de mensajes de texto al conducir para todos los empleados del gobierno federal en octubre de 2009. Aun así, todavía queda mucho por hacer para combatir esta peligrosa práctica que pone en riesgo la vida.

Fuentes: Paulo Salazar,"Banning Texting While Driving", WCBI.com, 7 de agosto de 2010; Jerry Hirsch, "Teen Drivers Dangerously Divide Their Attention", *Los Angeles Times*, 3 de agosto de 2010; www.drivinglaws.org, visitado en julio de 2010; www.drivinglaws.org, visitado el 7 de julio de 2010; Matt Richtel, "Driver Texting Now an Issue in the Back Seat", *The New York Times*, 9 de septiembre de 2009; Matt Richtel, "Utah Gets Tough With Texting Drivers", *The New York Times*, 29 de agosto de 2009; Matt Richtel, "In Study, Texting Lifts Crash Risk by Large Margin", *The New York Times*, 28 de julio de 2009; Matt Richtel, "Drivers and Legislators Dismiss Cellphone Risks", *The New York Times*, 19 de julio de 2009; Tom Regan, "Some Sobering Stats on Texting While Driving", *The Christian Science Monitor*, 28 de mayo de 2009; Katie Hafner, "Texting May be Taking a Toll on Teenagers", *The New York Times*, 26 de mayo de 2009, y Tara Parker-Pope, "Texting Until Their Thumbs Hurt", *The New York Times*, 26 de mayo de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuáles de las cinco dimensiones morales de los sistemas de información que se identificaron en este texto están involucradas en este caso?
2. ¿Cuáles son los aspectos éticos, sociales y políticos generados por este caso?
3. ¿Cuál de los principios éticos descritos en el texto son útiles para tomar decisiones sobre el uso de mensajes de texto al conducir?

MIS EN ACCIÓN

1. Muchas personas a niveles estatales y locales piden una ley federal contra el uso de mensajes de texto al conducir. Use un motor de búsqueda para explorar qué pasos ha tomado el gobierno federal para disuadir a que no se utilicen los mensajes de texto al conducir.
2. La mayoría de las personas no están conscientes del impacto extendido del uso de mensajes de texto al conducir a través de Estados Unidos. Realice una búsqueda sobre "uso de mensajes de texto al conducir". Examine todos los resultados de búsqueda de las primeras dos páginas. Introduzca la información en una tabla de dos columnas. En la columna izquierda coloque la localidad del informe y el año, en la derecha proporcione una descripción breve del resultado de búsqueda; por ejemplo, accidente, informe, juicio, etcétera. ¿Qué puede concluir de estos resultados de búsqueda y de la tabla?

el acceso a estos recursos por medio de las instituciones educativas y las bibliotecas públicas se distribuyen a lo largo de las líneas étnicas y de las clases sociales, al igual que muchos otros recursos de información. Varios estudios han demostrado que ciertos grupos étnicos y de ingresos en Estados Unidos tienen menos probabilidades de tener computadoras o acceso a Internet en línea, aun y cuando el número de personas que poseen computadora y acceso a Internet se ha disparado durante los últimos cinco años. Aunque el hueco se está haciendo más pequeño, las familias con ingresos más altos en cada grupo étnico tienen más probabilidades de poseer computadoras en su hogar y acceso a Internet que las familias con menores ingresos en el mismo grupo.

En las escuelas de Estados Unidos existe una **brecha digital** similar, en donde es menos probable que las escuelas en áreas de más pobreza tengan computadoras, programas de tecnología educativos de alta calidad o disponibilidad de acceso a Internet para los estudiantes. Si no se corrige, la brecha digital podría conducir a una sociedad de personas que poseen información, conocimientos y habilidades relacionadas con las computadoras, en contraste con un extenso grupo de personas que no tienen información,

conocimientos ni habilidades relacionadas con computadoras. Los grupos de interés público quieren reducir esta brecha digital al poner los servicios de información digital (que abarcan Internet) a disposición de casi cualquier persona, de la misma forma que el servicio telefónico en la actualidad.

Riesgos de salud: RSI, CVS y tecnoestrés

La enfermedad ocupacional más común en la actualidad es la **lesión por esfuerzo repetitivo (RSI)**. Esta enfermedad ocurre cuando se fuerzan grupos de músculos debido a acciones repetitivas con cargas de alto impacto (como el tenis), o a decenas de miles de repeticiones con cargas de bajo impacto (como trabajar en un teclado de computadora).

La fuente individual más grande de RSI son los teclados de computadora. El tipo más común de RSI relacionada con las computadoras es el **síndrome de túnel carpiano (CTS)**. Tipo de RSI en donde la presión en el nervio mediano que pasa por la estructura del túnel carpiano óseo de la muñeca produce dolor. La presión es provocada por la repetición constante de las pulsaciones de tecla: en un solo turno, un procesador de palabras puede recibir 23 000 pulsaciones de tecla. Los síntomas del síndrome de túnel carpiano incluyen adormecimiento, dolor punzante, incapacidad de sujetar objetos y hormigueo. Millones de trabajadores han sido diagnosticados con síndrome de túnel carpiano.

Es posible evitar las RSI. Los elementos que contribuyen a una postura apropiada y a reducir la RSI son; el diseño de estaciones de trabajo para una posición neutral de la muñeca (mediante el uso de un descanso de muñeca para apoyarla), las bases apropiadas para los monitores y descansos para los pies. Los teclados ergonómicos son también una opción. Estas medidas deben complementarse con descansos frecuentes y la rotación de los empleados en distintos trabajos.

La RSI no es la única enfermedad ocupacional que provocan las computadoras. Los dolores de espalda y cuello, tensión en las piernas y dolor en los pies también son el resultado de los malos diseños ergonómicos de las estaciones de trabajo. El **síndrome de visión de computadora (CVS)** se refiere a cualquier condición de fatiga ocular relacionada con el uso de las pantallas en las computadoras de escritorio, laptops, lectores electrónicos, teléfonos inteligentes y videojuegos portátiles. El CVS afecta a cerca del 90 por ciento de las personas que invierten tres horas o más por día en una computadora (Beck, 2010). Algunos de los síntomas, por lo general temporales, son dolores de cabeza, visión borrosa y ojos secos e irritados.

La enfermedad más reciente relacionada con las computadoras es el **tecnoestrés**: el estrés inducido por el uso de las computadoras. Los síntomas incluyen fastidio, hostilidad hacia los humanos, impaciencia y fatiga. De acuerdo con los expertos, los humanos que trabajan de manera continua con las computadoras llegan a esperar que las otras



La lesión por esfuerzo repetitivo (RSI) es la principal enfermedad ocupacional en la actualidad. La principal causa individual de la RSI es el trabajo con el teclado de computadora.

personas e instituciones humanas se comporten como computadoras, den respuestas instantáneas, estén atentos y demuestren una falta de emoción. Se piensa que el tecnoestrés está relacionado con los altos niveles de rotación laboral en la industria de la computación, así como con la gran cantidad de personas que se retiran antes de tiempo de las ocupaciones en las que se utiliza mucho la computadora, y con los niveles elevados de abuso de drogas y alcohol.

El índice del tecnoestrés no se conoce aún, pero se piensa que se trata de millones y que aumenta con rapidez en Estados Unidos. Ahora los empleos relacionados con computadoras están al principio de la lista de ocupaciones estresantes, con base en las estadísticas de salud en varios países industrializados.

A la fecha, no se ha demostrado el papel que juega la radiación de las pantallas de computadora en la enfermedad ocupacional. Las terminales de video (VDT) emiten campos eléctricos y magnéticos no ionizantes a bajas frecuencias. Estos rayos entran al cuerpo y tienen efectos desconocidos sobre las enzimas, moléculas, cromosomas y membranas celulares. Los estudios a largo plazo investigan los campos electromagnéticos de bajo nivel y los defectos de nacimiento, el estrés, el bajo peso al nacer y otras enfermedades. Todos los fabricantes han reducido las emisiones de las pantallas desde principios de la década de 1980, y los países europeos como Suecia han adoptado estándares estrictos sobre la emisión de radiación.

Además de estas enfermedades, la tecnología de las computadoras puede estar dañando nuestras funciones cognitivas. Aunque Internet ha facilitado en gran parte a las personas los procesos de acceso, creación y uso de la información, algunos expertos piensan que también evita que la gente se enfoque y piense con claridad. La Sesión interactiva sobre tecnología resalta el debate que ha surgido debido a este problema.

La computadora se ha vuelto parte de nuestras vidas: tanto en el sentido personal como social, cultural y político. Es poco probable que las cuestiones y nuestras elecciones se vuelvan más sencillas a medida que la tecnología de la información continúa transformando nuestro mundo. El crecimiento de Internet y de la economía de la información sugiere que todos los aspectos éticos y sociales que hemos descrito se enaltecerán aún más a medida que avancemos hacia el primer siglo digital.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

¿DEMASIADA TECNOLOGÍA?

¿Cree usted que cuanto más información reciban los gerentes, mejores serán sus decisiones? Bueno, piense de nuevo. La mayoría de nosotros no podemos imaginarnos ya el mundo sin Internet y sin nuestros gadgets favoritos, ya sean iPads, teléfonos inteligentes, laptops o teléfonos celulares. Sin embargo, y aunque estos dispositivos han traído consigo una nueva era de colaboración y comunicación, también introdujeron nuevas inquietudes con respecto a nuestra relación con la tecnología. Algunos investigadores sugieren que Internet y otras tecnologías digitales están realizando cambios fundamentales en la forma en que pensamos; y no necesariamente para bien. ¿Acaso Internet en realidad nos está haciendo "cada vez más tontos" y hemos llegado a un punto en el que tenemos demasiada tecnología? O tal vez Internet ofrezca tantas nuevas oportunidades para descubrir información que en realidad nos está haciendo "cada vez más inteligentes". Y por cierto, ¿cómo definimos "más tonto" y "más inteligente" en una era de Internet?

Quizás usted esté pensando: "¡Espere un segundo! ¿Cómo podría ser esto?" Internet es una fuente sin precedentes para adquirir y compartir todo tipo de información. La creación y diseminación de medios nunca ha sido más fácil. Los recursos como Wikipedia y Google han ayudado a organizar el conocimiento, lo han hecho accesible para el mundo, lo cual no hubieran sido posible sin Internet. Además, otras tecnologías de medios digitales se han vuelto partes indispensables de nuestras vidas. A primera instancia, no está claro cómo dichos avances podrían hacer algo aparte de aumentar nuestra inteligencia.

En respuesta a este argumento, varias autoridades afirman que, ahora que millones de personas tienen la posibilidad de crear medios —blogs escritos, fotos, videos—, la calidad de éstos ha bajado de manera considerable. Los bloggers raras veces elaboran reportajes o investigaciones originales, en vez de eso, copian la información de los recursos profesionales. Los videos de YouTube contribuidos por los cineastas principiantes ni siquiera se acercan a la calidad de los videos profesionales. Los periódicos luchan por mantenerse en el negocio mientras que los bloggers proveen contenido gratuito de una calidad inconsistente.

Sin embargo, también se emitieron advertencias similares en respuesta al desarrollo de la imprenta. A medida que la invención de Guttenberg se esparcía por Europa, la popularidad de la literatura contemporánea se disparó y gran parte de ella era considerada como mediocre por los intelectuales de la era. No obstante, en vez de destruirse, tan sólo se encontraba en las primeras etapas del cambio fundamental. Cuando las personas captaron la nueva tecnología y las nuevas normas que la gobernaban, la literatura, los periódicos, las publicaciones científicas, la ficción y la no ficción empezaron a contribuir al clima intelectual en vez de restarle mérito. En la actualidad no es posible imaginarnos un mundo sin medios impresos.

Los defensores de los medios digitales argumentan que la historia está destinada a repetirse a medida que nos familiarizamos con Internet y otras tecnologías recientes. La revolución científica se vio impulsada por la evaluación de sus pares y la colaboración gracias a la imprenta. De acuerdo con muchos defensores de los medios digitales, Internet se abrirá paso en una revolución similar en la capacidad de publicación y de colaboración, y será un éxito rotundo para la sociedad en general.

Todo esto puede ser cierto, pero desde un punto de vista cognoscitivo, los efectos de Internet y de otros dispositivos digitales tal vez no sean tan positivos. Los nuevos estudios sugieren que las tecnologías digitales están dañando nuestra habilidad de pensar con claridad y enfocarnos. Los usuarios de tecnología digital desarrollan un inevitable deseo de hacer varias tareas al mismo tiempo (multitareas) mientras usan sus dispositivos.

Aunque la TV, Internet y los videojuegos son efectivos a la hora de desarrollar nuestra habilidad de procesamiento visual, la investigación sugiere que van en contra de nuestra habilidad de pensar a detalle y de retener la información. Es verdad que Internet otorga a los usuarios un fácil acceso a la información mundial, pero el medio por el que se recibe esa información está lastimando nuestra habilidad de pensar a detalle y de una manera crítica sobre lo que leemos y escuchamos. Usted sería "más inteligente" (en el sentido de poder rendir cuentas sobre el contenido) si leyera un libro en vez de ver un video sobre el mismo tema mientras envía o recibe mensajes de texto con sus amigos.

El uso de Internet se presta a la multitarea. Las páginas están llenas de hipervínculos a otros sitios; la navegación por pestañas nos permite cambiar con rapidez entre dos ventanas; además podemos navegar en Web mientras vemos TV, enviamos mensajes instantáneos a nuestros amigos o hablamos por teléfono. Pero las constantes distracciones e interrupciones que son fundamentales para las experiencias en línea evitan que nuestros cerebros creen las conexiones neurales que constituyen la comprensión total de un tema. Por el contrario, los medios impresos tradicionales facilitan una total concentración en el contenido, con menos interrupciones.

En un estudio reciente realizado por un equipo de investigadores en Stanford se descubrió que las personas que realizan muchas tareas al mismo tiempo no sólo se distrían con más facilidad, sino que también eran sorprendentemente malos para las multitareas en

comparación con las personas que raras veces hacen eso. El equipo también descubrió que los que realizan multitareas reciben una inyección de emoción cuando se enfrentan a una nueva pieza de información o a una nueva llamada, mensaje o correo electrónico.

La estructura celular del cerebro es muy adaptable y se ajusta a las herramientas que utilizamos, por lo que las personas que realizan multitareas se vuelven de inmediato dependientes de la emoción que experimentan al enfrentarse a algo nuevo. Esto significa que quienes realizan multitareas se siguen distrayendo con facilidad, aun cuando estén totalmente desconectados de los dispositivos que utilizan con más frecuencia.

Eyal Ophir, un científico cognoscitivo en el equipo de investigación en Stanford, ideó una prueba para medir este fenómeno. A los sujetos que se identificaron a sí mismos como personas que realizan multitareas se les pidió que llevaran la cuenta de los rectángulos rojos en una serie de imágenes. Cuando se introdujeron rectángulos azules, estas personas batallaron para reconocer si los rectángulos rojos habían cambiado o no de posición de una imagen a otra. Las personas normales que hicieron la prueba tuvieron un desempeño mucho mayor al de los que realizan multitareas. Menos del 3 por ciento de las personas de multitareas (conocidos como "supertaskers" en inglés) son capaces de manejar varios flujos de información a la vez; para la gran mayoría de nosotros, realizar múltiples tareas a la vez no conlleva a una mayor productividad.

El neurocientífico Michael Merzenich argumenta que nuestros cerebros se 'remodelan en forma masiva' por nuestro uso constante y cada vez mayor del servicio Web. Y no es sólo la Web lo que contribuye a esta tendencia. Nuestra habilidad de enfocarnos también disminuye debido a las constantes distracciones que proveen los teléfonos inteligentes y el resto de la tecnología digital. La televisión y los videojuegos no son la excepción. Otro estudio demostró que cuando se presentaron a los espectadores dos programas de TV idénticos, uno de los cuales tenía un espacio para noticias en la parte inferior, los espectadores retuvieron mucha más información sobre el programa sin el espacio de noticias. El impacto de estas tecnologías en los niños puede ser aún mayor que el impacto en los adultos, debido a que sus cerebros aún se encuentran en desarrollo y ya están luchando por establecer las prioridades apropiadas y resistirse a los impulsos.

Las implicaciones de la reciente investigación sobre el impacto de las tecnologías "sociales" de Web 2.0 para la toma de decisiones gerenciales son considerables. El resultado es que el hostilizado ejecutivo que "siempre está conectado", que recorre apresurado los aeropuertos, las estaciones de tren, que sostiene varias conversaciones de voz y texto con los clientes y compañeros de trabajo, algunas veces en varios dispositivos móviles, podría no ser un buen candidato para tomar decisiones. De hecho, es muy probable que la calidad de la toma de decisiones disminuya a medida que aumente la cantidad de la información digital por medio de varios canales, y los gerentes pierdan sus capacidades de pensamiento crítico. De igual forma, en términos de productividad gerencial, los estudios sobre el uso de Internet en el ambiente de trabajo sugieren que las tecnologías sociales de Web 2.0 ofrecen a los gerentes nuevas oportunidades de desperdiciar tiempo en vez de enfocarse en sus responsabilidades. ¿Ya revisó su página de Facebook hoy? Sin duda necesitamos averiguar más sobre los impactos de las tecnologías móviles y sociales en el trabajo gerencial.

Fuentes: Randall Stross, "Computers at Home: Educational Hope vs. Teenage Reality", *The New York Times*, 9 de julio de 2010; Matt Richtel, "Hooked on Gadgets, and Paying a Mental Price", *The New York Times*, 6 de junio de 2010; Clay Shirky, "Does the Internet Make you Smarter?", *The Wall Street Journal*, 4 de junio de 2010; Nicholas Carr, "Does the Internet Make you Dumber?", *The Wall Street Journal*, 5 de junio de 2010; Ofer Malamud y Christian Pop-Echeles, "Home Computer Use and the Development of Human Capital", enero de 2010, y "Is Technology Producing a Decline in Critical Thinking and Analysis?", *Science Daily*, 29 de enero de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuáles son algunos de los argumentos a favor y en contra del uso de los medios digitales?
2. ¿Cómo podría verse afectado el cerebro debido al uso constante de los medios digitales?
3. ¿Cree usted que estos argumentos superan los aspectos positivos del uso de medios digitales? ¿Por qué sí o por qué no?
4. ¿Qué inquietudes adicionales existen para los niños que utilizan medios digitales? ¿Deben los niños menores de ocho años usar computadoras y teléfonos celulares? ¿Por qué sí o por qué no?

MIS EN ACCIÓN

1. Haga un registro diario por una semana de todas sus actividades cotidianas en donde utiliza tecnología digital (como teléfonos celulares, computadoras, televisión, etcétera) y la cantidad de tiempo que invierte en cada una. Observe las ocasiones en las que realiza multitareas. En promedio, ¿cuánto tiempo al día invierte en el uso de tecnología digital? ¿Cuánto de este tiempo invierte en multitareas? ¿Cree que su vida contiene demasiada tecnología? Justifique su respuesta.

4.4 PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica para analizar las implicaciones de privacidad del uso de agentes de datos en línea, desarrollar una política corporativa para el uso que hacen los empleados del servicio Web, utilizar herramientas de creación de blogs para crear un blog simple y utilizar los grupos de noticias de Internet para la investigación de mercado.

Problemas de decisión gerencial

1. El sitio Web de USAData está vinculado a bases de datos masivos que consolidan los datos personales sobre millones de personas. Cualquiera con una tarjeta de crédito puede comprar listas de marketing de consumidores, clasificadas por ubicación, edad, nivel de ingresos e intereses. Si hace clic en Consumer Leads (Consumidores prospectos) para pedir una lista de correos de consumidores, encontrará los nombres, direcciones y algunas veces los números telefónicos de los prospectos de ventas potenciales que residen en una ubicación específica, y podrá comprar la lista de esos nombres. Podríamos usar esta herramienta para obtener una lista de, por ejemplo, todos los habitantes de Peekskill, Nueva York, que ganen $150 000 o más al año. ¿Los agentes de datos como USAData generan cuestiones de privacidad? ¿Por qué sí o por qué no? Si su nombre y demás información personal estuvieran en esta base de datos, ¿qué limitaciones en cuanto al acceso desearía para poder preservar su privacidad? Considere a los siguientes usuarios de datos: agencias gubernamentales, su patrón, empresas de negocios privados, otros individuos.

2. Como jefe de una pequeña compañía de seguros con seis empleados, a usted le preocupa la efectividad con la que su compañía está utilizando sus recursos de redes y humanos. Los presupuestos son ajustados y usted está luchando por cumplir con las nóminas, ya que los empleados están reportando muchas horas extra. Usted no cree que los empleados tienen una carga de trabajo lo bastante pesada como para garantizar que trabajen más horas y analiza la cantidad de tiempo que invierten en Internet.

INFORME DE USO DE WEB DURANTE LA SEMANA QUE FINALIZÓ EL 9 DE ENERO DE 2011.

NOMBRE DE USUARIO	MINUTOS EN LÍNEA	SITIO WEB VISITADO
Kelleher, Claire	45	www.doubleclick.net
Kelleher, Claire	107	www.yahoo.com
Kelleher, Claire	96	www.insweb.com
McMahon, Patricia	83	www.itunes.com
McMahon, Patricia	44	www.insweb.com
Milligan, Robert	112	www.youtube.com
Milligan, Robert	43	www.travelocity.com
Olivera, Ernesto	40	www.CNN.com
Talbot, Helen	125	www.etrade.com
Talbot, Helen	27	www.nordstrom.com
Talbot, Helen	35	www.yahoo.com
Talbot, Helen	73	www.ebay.com
Wright, Steven	23	www.facebook.com
Wright, Steven	15	www.autobytel.com

Cada empleado usa una computadora con acceso a Internet en su trabajo. Usted solicitó el informe semanal anterior del uso de Web por parte de los empleados a su departamento de sistemas de información.

- Calcule la cantidad total de tiempo que invirtió cada empleado en Web durante la semana y la cantidad total de tiempo que se utilizaron las computadoras de la compañía para este fin. Clasifique a los empleados por orden de cantidad de tiempo que invirtió cada uno en línea.

- ¿Indican sus hallazgos y el contenido del informe algún problema ético creado por sus empleados? ¿Está creando la compañía un problema ético al monitorear la forma en que sus empleados usan Internet?
- Utilice los lineamientos para el análisis ético que se presentaron en este capítulo y desarrolle una solución para los problemas que haya identificado.

Obtención de la excelencia operacional: creación de un blog simple

Habilidades de software: creación de blogs
Habilidades de negocios: diseño de blogs y páginas Web

En este proyecto aprenderá a crear un blog simple de su propio diseño mediante el uso del software de creación de blogs en línea disponible en Blogger.com. Elija un deporte, hobby o asunto de interés como tema para su blog. Asigne un nombre al blog, escriba un título y seleccione una plantilla. Publique al menos cuatro entradas en el blog; agregue una etiqueta para cada mensaje publicado. Edite sus mensajes, si es necesario. Cargue una imagen en su blog, como una foto de su disco duro o de Web (Google recomienda Open Photo, Flickr: Creative Commons o Creative Commons Search como fuentes para las fotos. Asegúrese de dar crédito a la fuente de su imagen). Agregue herramientas para otros usuarios registrados, como los miembros de equipo, para que comenten en su blog. Describa con brevedad cómo podría ser útil su blog para una compañía que vende productos o servicios relacionados con el tema de su blog. Haga una lista de las herramientas disponibles para Blogger (incluyendo los Gadgets) que aumentarían la utilidad de su blog para las empresas y describa los usos de negocios de cada una. Guarde su blog y muéstrelo a su instructor.

Mejora de la toma de decisiones: uso de grupos de noticias de Internet para la investigación de mercados en línea

Habilidades de software: software de navegador Web y grupos de noticias de Internet
Habilidades de negocios: uso de grupos de noticias de Internet para identificar clientes potenciales

Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades de Internet para usar los grupos de noticias en el marketing. También le preguntará qué piensa sobre las implicaciones éticas de usar la información en los grupos de discusión en línea para fines comerciales.

Usted produce botas para excursionismo que vende a través de unas cuantas tiendas en este momento. Considera que sus botas son más cómodas que las de su competencia, que puede vender a un menor precio que sus competidores si aumenta de manera considerable su producción y sus ventas. Le gustaría utilizar grupos de discusión en Internet interesados en excursionismo, alpinismo y campismo, tanto para vender sus botas como para que las vayan conociendo. Visite groups.google.com, en donde se almacenan los mensajes de discusión de muchos miles de grupos de noticias. Por medio de este sitio puede localizar todos los grupos de noticias relevantes y buscar en ellos por palabra clave, nombre de autor, foro, fecha y asunto. Seleccione un mensaje y examínelo con cuidado, anotando toda la información que pueda obtener, abarque información sobre el autor.

- ¿Cómo podría usar estos grupos de noticias para comercializar sus botas?
- ¿Qué principios éticos podría estar violando si usa estos mensajes para vender sus botas? ¿Cree usted que haya problemas éticos al usar los grupos de noticias de esta forma? Explique su respuesta.
- A continuación, use Google o Yahoo.com para buscar en la industria de las botas de excursionismo y localizar sitios que le ayuden a desarrollar otras ideas nuevas para contactar clientes potenciales.
- Con base en lo que ha aprendido en este capítulo y en los anteriores, prepare un plan para usar los grupos de noticias y otros métodos alternativos para empezar a atraer visitantes a su sitio.

MÓDULO DE TRAYECTORIAS DE APRENDIZAJE

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proporcionan contenido relevante a los temas que se cubrieron en este capítulo:

1. Desarrollo de un Código de ética corporativo para sistemas de información

2. Creación de una página Web

Resumen de repaso

1. ***¿Qué aspectos éticos, sociales y políticos generan los sistemas de información?***

La tecnología de la información está introduciendo cambios para los que aún no se han desarrollado leyes y reglas de conducta aceptables. El aumento constante en el poder de cómputo, capacidad de almacenamiento y de red (Internet) expanden el alcance de las acciones individuales y organizacionales, además de magnificar sus impactos. La facilidad y anonimidad con que se comunica, copia y manipula la información en la actualidad en los entornos en línea impone nuevos desafíos para la protección de la privacidad y la propiedad intelectual. Los principales aspectos éticos, sociales y políticos generados por los sistemas de información se centran alrededor de los derechos y obligaciones de la información, los derechos y obligaciones de la propiedad, la rendición de cuentas y el control, la calidad del sistema y la calidad de vida.

2. ***¿Qué principios específicos para la conducta se pueden utilizar para guiar las decisiones éticas?***

Hay seis principios éticos para juzgar la conducta: Regla dorada, Imperativo categórico de Emmanuel Kant, Regla del cambio de Descartes, Principio utilitarista, Principio de aversión al riesgo y Regla ética de "no hay comida gratis". Estos principios se deben usar en conjunto con un análisis ético.

3. ***¿Por qué la tecnología de los sistemas de información contemporáneos e Internet imponen desafíos para la protección de la privacidad individual y la propiedad intelectual?***

La tecnología contemporánea de análisis y almacenamiento de datos permite a las compañías recopilar con facilidad los datos personales sobre individuos de muchos orígenes distintos, y analizarlos para crear perfiles electrónicos detallados sobre los individuos y sus comportamientos. Los datos que fluyen a través de Internet se pueden monitorear en muchos puntos. Los cookies y otras herramientas de monitoreo Web rastrean de cerca las actividades de los visitantes de sitios Web. No todos los sitios Web tienen políticas sólidas de protección de la privacidad, y no siempre permiten el consentimiento informado en cuanto al uso de la información personal. Las leyes tradicionales de derechos de autor no son suficientes para proteger contra la piratería de software, debido a que el material digital se puede copiar con mucha facilidad y transmitirse a muchas ubicaciones distintas de manera simultánea a través de Internet.

4. ***¿Cómo han afectado los sistemas de información nuestra vida diaria?***

Aunque los sistemas computacionales han sido fuentes de eficiencia y riqueza, tienen ciertos impactos negativos. Los errores de computadora pueden ocasionar daños graves tanto a los individuos como a las organizaciones. La mala calidad de los datos también es responsable de las interrupciones y pérdidas en las empresas. Se pueden perder empleos cuando las computadoras reemplazan trabajadores o las tareas se hacen innecesarias en los procesos de negocios rediseñados. La habilidad de poseer y usar una computadora puede estar exacerbando discrepancias socioeconómicas entre distintos grupos étnicos y clases sociales. El uso extendido de las computadoras incrementa las oportunidades para cometer delitos por computadora y abuso computacional. Las computadoras también pueden crear problemas de salud, como la RSI, el síndrome de visión de computadora y el tecnoestrés.

Términos clave

Abuso de la computadora, 145
Brecha digital, 148
Bugs Web, 135
Conciencia de relaciones no evidentes (NORA), 128
Consentimiento informado, 134
Cookies, 134
Creación de perfiles, 127
Crimen por computadora, 145
Debido proceso, 129
Derechos de autor (copyright), 139
Derechos de información, 125
Ética, 124
Imperativo categórico de Emmanuel Kant, 130
Lesión por esfuerzo repetitivo (RSI), 149
Ley de Derechos de Autor para el Milenio Digital (DMCA), 141
Optar de no participar (opt-out), 136
Optar de participar (opt-in), 137
P3P, 137
Patente, 140
Prácticas honestas de información (FIP), 132
Principio de aversión al riesgo, 130
Principio utilitarista, 130

Preguntas de repaso

1. ¿Qué aspectos éticos, sociales y políticos generan los sistemas de información?
   - Explique cómo se conectan los aspectos éticos, sociales y políticos; proporcione algunos ejemplos.
   - Mencione y describa las tendencias tecnológicas clave que enaltecen los aspectos éticos.
   - Explique la diferencia entre responsabilidad, rendición de cuentas y responsabilidad legal.
2. ¿Qué principios específicos para la conducta se pueden usar para guiar las decisiones éticas?
   - Mencione y describa los cinco pasos en un análisis ético.
   - Identifique y describa seis principios éticos.
3. ¿Por qué la tecnología de los sistemas de información contemporáneos e Internet imponen desafíos para la protección de la privacidad individual y la propiedad intelectual?
   - Defina la privacidad y las prácticas honestas de información.
   - Explique cómo es que Internet desafía la protección de la privacidad individual y la propiedad intelectual.
   - Explique cómo el consentimiento informado, la legislación, la autorregulación industrial y las herramientas de tecnología ayudan a proteger la privacidad individual de los usuarios de Internet.
   - Mencione y defina los tres regímenes diferentes que protegen los derechos de la propiedad intelectual.
4. ¿Cómo han afectado los sistemas de información nuestra vida diaria?
   - Explique por qué es tan difícil responsabilizar de manera legal a los servicios de software por fallas o daños.
   - Mencione y describa las causas principales de problemas de calidad en los sistemas.
   - Nombre y describa cuatro impactos de calidad de vida de las computadoras y los sistemas de información.
   - Defina y describa el tecnoestrés y la RSI; explique su relación con la tecnología de la información.

Preguntas para debate

1. ¿Deberían los productores de servicios basados en software, como los cajeros automáticos (ATM), ser responsables de las lesiones económicas que sufren los clientes cuando fallan sus sistemas?
2. ¿Deberían las compañías ser responsables del desempleo que provocan sus sistemas de información? ¿Por qué sí o por qué no?
3. Debata sobre las ventajas y desventajas de permitir a las compañías amasar datos personales para el marketing dirigido al comportamiento.

Colaboración y trabajo en equipo: desarrollo de un código de ética corporativo

Con tres o cuatro de sus compañeros de clase, desarrolle un código de ética corporativo que trate sobre la privacidad de los empleados así como la de los clientes y usuarios del sitio Web corporativo. Asegúrese de considerar la privacidad del correo electrónico, el monitoreo de los empleados en los sitios de trabajo, y el uso corporativo de la información sobre los empleados con respecto a su comportamiento fuera de horas laborales (por ejemplo, estilo de vida, acuerdos maritales, etcétera). Si es posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas, y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Trate de usar Google Docs para desarrollar su solución y presentación para la clase.

Cuando la terapia de radiación mata

CASO DE ESTUDIO

Cuando surgen nuevas terapias médicas costosas, que prometen curar a las personas de su enfermedad, uno pensaría que los fabricantes, doctores y técnicos, junto con los hospitales y las agencias de supervisión estatal, tendrían extremo cuidado en su aplicación y uso, pero a menudo no es así. La terapia de radiación contemporánea ofrece un buen ejemplo del fracaso de la sociedad para anticiparse y controlar los impactos negativos de una tecnología lo bastante poderosa como para matar personas.

Para los individuos y sus familias que sufren a través de una batalla contra el cáncer, los avances técnicos en el tratamiento por radiación representan la esperanza y la oportunidad de una vida saludable, libre de cáncer. Sin embargo, cuando estas máquinas con alto grado de complejidad que se utilizan para tratar cáncer fracasan, o cuando los técnicos médicos y doctores no pueden seguir los procedimientos de seguridad apropiados, provocan un peor sufrimiento que la dolencia que trata de curar la radiación. Una serie de historias de horror subraya las consecuencias cuando los hospitales no pueden proveer un tratamiento de radiación seguro para los pacientes con cáncer. En muchas de estas historias de horror, el software mal diseñado, las interfaces humano-máquina defectuosas y la falta de capacitación apropiada son las causas raíces de los problemas.

Las muertes de Scott Jerome-Parks y Alexandra Jn-Charles, ambos pacientes de hospitales en la ciudad de Nueva York, son ejemplos primordiales de tratamientos de radiación que fracasan. Jerome-Parks trabajaba en el sur de Manhattan cerca del sitio de los ataques al World Trade Center, y sospechaba que el cáncer de lengua que había desarrollado después estaba relacionado con el polvo tóxico con el que tuvo contacto después de los ataques. Su pronóstico fue incierto al principio, pero tuvo un motivo para ser optimista, dada la calidad del tratamiento proporcionado por los aceleradores lineales de vanguardia en el Hospital de San Vicente, que él mismo seleccionó para su tratamiento. No obstante, después de recibir dosis erróneas de radiación varias veces, su condición empeoró en forma drástica.

En su mayoría, los aceleradores lineales de vanguardia proveen de hecho un cuidado efectivo y seguro para los pacientes con cáncer, y los estadounidenses reciben en forma segura una cantidad cada vez mayor de radiación cada año. La radiación ayuda a diagnosticar y tratar todo tipo de cáncer, lo que salva las vidas de muchos pacientes en el proceso, y se administra de manera segura a más de la mitad de todos los pacientes con cáncer. Mientras que las máquinas antiguas sólo eran capaces de crear imágenes de un tumor en dos dimensiones y proyectar haces rectos de radiación, los aceleradores lineales más recientes son capaces de modelar los tumores cancerosos en tres dimensiones y de dar forma a los haces de radiación para que se conformen a esas figuras.

Uno de los aspectos más comunes con la terapia de la radiación es buscar formas de destruir las células cancerígenas y preservar al mismo tiempo las células saludables. Mediante el uso de esta técnica de modelado de haz, la radiación no pasa por tanto tejido saludable para llegar a las áreas cancerígenas. Los hospitales anunciaron que sus nuevos aceleradores eran capaces de tratar tipos de cáncer que antes eran incurables, debido a la precisión del método de modelado de haz. Si se utiliza maquinaria antigua, los tipos de cáncer que estaban demasiado cerca de estructuras corporales importantes se consideraban demasiado peligrosos como para tratarlos con radiación debido a la imprecisión del equipo.

Entonces, ¿cómo es que los accidentes relacionados con la radiación aumentan en frecuencia, dados los avances en la tecnología de la aceleración lineal? En los casos de Jerome-Parks y Jn-Charles, una combinación de fallas en las máquinas y la equivocación de los usuarios los condujo a estos escalofriantes errores. El tallo cerebral y el cuello de Jerome-Parks fueron expuestos a dosis excesivas de radiación en tres ocasiones separadas debido a un error de la computadora. El acelerador lineal que se utilizó para tratar a Jerome-Parks se conoce como colimador multihojas, un modelo más reciente y poderoso que utiliza cerca de 100 “hojas” de metal para ajustar la forma y fuerza del haz. El colimador del hospital de San Vicente fue fabricado por Varian Medical Systems, proveedor líder de equipo para radiación.

El Dr. Anthony M. Berson, jefe de oncología de radiación, reprocesó el plan de tratamiento con radiación del Sr. Jerome Parks para dar más protección a sus dientes. Nina Kalach, la física médica a cargo de implementar el plan de tratamiento con radiación de Jerome-Parks, usó el software Varian para revisar dicho plan. Los registros estatales muestran que cuando la señorita Kalach trataba de guardar su trabajo, la computadora empezó a trabarse y mostró un mensaje de error. En este mensaje se preguntó a la señorita Kalach si deseaba guardar sus cambios antes de que el programa abortara y ella respondió que sí. El Dr. Berson aprobó el plan.

Seis minutos después de otra falla de la computadora, se encendió el primero de varios haces radiactivos, seguido de varias rondas adicionales de radiación durante varios días. Después del tercer tratamiento, la señorita Kalach ejecutó una prueba para verificar que el plan de tratamiento se hubiese llevado a cabo según lo prescrito y descubrió que el colimador multihojas, que se suponía debía enfocar el haz justo en el tumor del Sr. Jerome Parks, estaba totalmente abierto. Todo el cuello del paciente había sido expuesto y el Sr. Jerome-Parks recibió siete veces la dosis prescrita de la radiación.

Como resultado de la sobredosis de radiación, el Sr. Jerome-Parks experimentó sordera y ceguera casi completa, úlceras en su boca y garganta, nauseas persistentes y un severo dolor. Sus dientes se estaban cayendo, no podía tragar y en cierto punto no pudo respirar. Murió poco tiempo después, a la edad de 43.

El caso de Jn-Charles fue igual de trágico. Una mujer de 32 años de edad, madre de dos niños y originaria de Brooklyn, fue diagnosticada con una forma agresiva de cáncer de pecho, pero su pronóstico parecía bueno después de la cirugía de pecho y la quimioterapia, con sólo 28 días de tratamientos con radiación pendientes por realizar. Sin embargo, el acelerador lineal utilizado en el hospital de Brooklyn en donde se dio tratamiento a Jn-Charles no era un colimador multihojas, sino un modelo un poco más antiguo, el cual utiliza un dispositivo conocido como "cuña" para evitar que la radiación llegue a las áreas no deseadas del cuerpo.

El día de su 28va y última sesión, los técnicos se dieron cuenta que algo había salido mal. La piel de Jn-Charles había empezado a pelarse con lentitud y parecía no sanar. Cuando en el hospital revisaron el tratamiento para ver por qué podría haber ocurrido esto, descubrieron que el acelerador lineal no tenía el comando crucial para insertar la cuña, el cual debe ser programado por el usuario. Los técnicos no habían detectado los mensajes de error en sus pantallas que indicaban que faltaba la cuña durante cada una de las 27 sesiones. Esto significaba que Jn-Charles había sido expuesta a casi cuatro veces la cantidad normal de radiación durante cada una de esas 27 visitas.

La sobredosis de radiación de la Sra. Jn-Charles creó una herida que no sanaba a pesar de las numerosas sesiones en una cámara hiperbárica y varias cirugías. Aunque la herida cerró casi un año más tarde, murió poco tiempo después.

Podría parecer que el descuido o la pereza de los técnicos médicos que administraron el tratamiento son los principales culpables en estos casos, pero también existen otros factores con el mismo grado de culpabilidad. La complejidad de la nueva tecnología de los aceleradores lineales no cuenta con las actualizaciones apropiadas de software, capacitación, procedimientos de seguridad y personal. El hospital de San Vicente declaró que las fallas del sistema similares a las involucradas en la terapia inapropiada para el Sr. Jerome-Parks "son muy comunes con el software Varian, y estas cuestiones se han comunicado a Varian en numerosas ocasiones".

Los fabricantes de estas máquinas presumen que pueden administrar tratamiento con radiación en forma segura a cada vez más pacientes a diario, pero los hospitales raras veces pueden ajustar su personal para manejar esas cargas de trabajo o incrementar la cantidad de capacitación que reciben los técnicos antes de usar máquinas más nuevas. Los técnicos médicos asumen de manera equivocada que los nuevos sistemas y el software van a trabajar en forma correcta, pero la realidad es que no se han probado durante largos periodos de tiempo.

Muchos errores se pudieron haber detectado si los operadores de las máquinas hubieran estado atentos. De hecho, muchos de los errores reportados implican equivocaciones tan simples y atroces como tratar a los pacientes por los tipos de cáncer equivocados; en un ejemplo, un paciente con cáncer cerebral recibió radiación destinada para el cáncer de pecho. Los aceleradores lineales de la actualidad carecen además de algunas de las protecciones necesarias dadas las cantidades de radiación que pueden producir. Por ejemplo, muchos aceleradores lineales no son capaces de alertar a los usuarios cuando una dosis de radiación excede por mucho a la cantidad necesaria para dañar con efectividad a un tumor canceroso. Aunque en última instancia la responsabilidad recae en el técnico, los programadores de software tal vez no hayan diseñado su producto con las necesidades de los técnicos en mente.

Aunque la complejidad de las máquinas más recientes ha expuesto lo inadecuado de los procedimientos de seguridad que emplean los hospitales para los tratamientos con radiación, el número cada vez mayor de pacientes que reciben radiación debido a la velocidad y la capacidad creciente de estas máquinas ha creado otros problemas. Los técnicos en muchos de los hospitales que reportan errores relacionados con la radiación informaron que tenían un exceso crónico de trabajo, y a menudo trataban con más de 100 pacientes al día. A estos técnicos médicos, que ya de por sí están atestados de trabajo, no se les obliga a revisar la configuración de los aceleradores lineales que manejan, y los errores que se introducen en los sistemas computacionales en un principio son difíciles de detectar. Como resultado, se podría administrar el mismo tratamiento erróneo repetidas veces, hasta que los técnicos y doctores tengan un motivo para revisarlo. A menudo, este motivo es un paciente herido de gravedad.

Para complicar más la cuestión está el hecho de que, en esencia, no se sabe el número total de accidentes relacionados con la radiación cada año. No existe ninguna agencia para recolectar datos por todo el país sobre estos accidentes, y muchos estados ni siquiera requieren que se reporten. Incluso en los estados en los que sí se deben reportar, a menudo los hospitales se muestran renuentes a informar los errores que cometen, temerosos de que esto asuste y aleje a los pacientes potenciales, lo cual afectaría sus ganancias. Algunos casos de errores de los hospitales son difíciles de detectar, ya que el cáncer relacionado con la radiación puede aparecer mucho después del tratamiento fallido, y la falta de radiación no produce ninguna lesión observable. Incluso en Nueva York, que tiene en vigor uno de los requerimientos de informe de accidentes más estrictos y mantiene anónimos esos reportes para animar a los hospitales a compartir sus datos, no se reporta una cantidad considerable de los fallas; tal vez incluso la mayoría de ellas no se dan a conocer.

Sin duda el problema no es único para Nueva York. En Nueva Jersey, 36 pacientes recibieron sobredosis de radiación en un solo hospital debido a un equipo inexperto de técnicos, y los errores continuaron durante

meses a falta de un sistema que detectara los errores en los tratamientos. Algunos pacientes en Luisiana, Texas y California recibieron dosis incorrectas repetidas veces que condujeron a otras enfermedades agobiantes. Y esta cuestión tampoco es única para Estados Unidos. En Panamá, 28 pacientes en el Instituto Nacional del Cáncer recibieron sobredosis de radiación por varios tipos de cáncer. Los doctores ordenaron a los físicos médicos que agregaran a sus aceleradores lineales un quinto "bloque", u hoja metálica similar a las "hojas" en un colimador multihojas, pero estos aceleradores estaban diseñados para soportar sólo cuatro bloques. Cuando el personal trató de hacer que el software de la máquina funcionara con el bloque adicional, los resultados fueron dosis mal calculadas y pacientes con exceso de radiación.

La falta de una agencia regulatoria central informativa en Estados Unidos para terapia con radiación significa que, en caso de un error relacionado con radiación, todos los grupos involucrados pueden evitar la responsabilidad en última instancia. Los fabricantes de maquinaria médica y de software afirman que es responsabilidad de los doctores y los técnicos médicos utilizar las máquinas en forma apropiada, y que es responsabilidad de los hospitales asignar un presupuesto apropiado en cuanto al tiempo y los recursos necesarios para la capacitación. Los técnicos afirman que no cuentan con suficiente personal y tienen exceso de trabajo, y que no hay procedimientos en vigor para revisar su trabajo ni tiempo para hacerlo, si los hubiera. Los hospitales afirman que la maquinaria más nueva carece de los mecanismos a prueba de fallas apropiados y que no hay espacio en los presupuestos ya de por sí limitados para la capacitación que los fabricantes del equipo aseguran que se requiere.

En la actualidad, la responsabilidad de regular estos incidentes recae en los estados, que varían de manera considerable en cuanto a la forma en que implementan los informes. Muchos estados no requieren ningún informe, pero incluso en un estado como Ohio, que requiere informes de los errores médicos en un plazo no mayor a 15 días después del incidente, estas reglas se quebrantan con frecuencia. Lo que es más, los técnicos radiólogos no requieren una licencia en Ohio, a diferencia de muchos otros estados.

El Dr. Fred A. Mettler Jr., un experto en radiación que ha investigado los accidentes por radiación en todo el mundo, señala que "aunque hay accidentes, no es conveniente asustar a las personas al grado que no quieran recibir la terapia por radiación que necesitan". Y vale la pena repetir que la mayor parte del tiempo la radiación funciona, y salva a muchas personas de un cáncer terminal. No obstante, los técnicos, hospitales, fabricantes de equipo y software, además de los reguladores, necesitan colaborar para crear un conjunto común de procedimientos de seguridad, herramientas de software, estándares de informes y requerimientos de certificación para los técnicos, de modo que se reduzca el número de accidentes por radiación.

Fuentes: Walt Bogdanich, "Medical Group Urges New Rules on Radiation", *The New York Times*, 4 de febrero de 2010; "As Technology Surges, Radiation Safeguards Lag", *The New York Times*, 27 de enero de 2010; "Radiation Offers New Cures, and Ways to Do Harm", *The New York Times*, 24 de enero de 2010, y "Case Studies: When Medical Radiation Goes Awry", *The New York Times*, 21 de enero de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué conceptos del capítulo se ilustran en este caso? ¿Qué aspectos éticos se generan debido a la tecnología de la radiación?
2. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología fueron responsables de los problemas detallados en este caso? Explique el papel de cada uno.
3. ¿Siente que alguno de los grupos involucrados con esta cuestión (administradores de los hospitales, técnicos, fabricantes de equipo médico y de software) deberían aceptar la mayor parte de la culpa por estos incidentes? ¿Por qué sí o por qué no?
4. ¿Cómo podría una agencia informativa central, que recopilara datos sobre accidentes relacionados con la radiación, ayudar a reducir el número de errores por terapia de radiación en el futuro?
5. ¿Si usted estuviera a cargo de diseñar software electrónico para un acelerador lineal, ¿qué características incluiría? ¿Hay alguna característica que quisiera evitar?

PARTE DOS

Infraestructura de la tecnología de la información

Capítulo 5
Infraestructura de TI y tecnologías emergentes

Capítulo 6
Fundamentos de inteligencia de negocios: bases de datos y administración de la información

Capítulo 7
Telecomunicaciones, Internet y tecnología inalámbrica

Capítulo 8
Seguridad en los sistemas de información

La parte dos ofrece la base técnica para comprender los sistemas de información mediante el análisis del hardware, el software, las tecnologías de bases de datos y de redes junto con las herramientas y técnicas para la seguridad y el control. Esta parte responde a preguntas tales como: ¿Qué tecnologías necesitan las empresas en la actualidad para realizar su trabajo? ¿Qué necesito saber sobre estas tecnologías para asegurar que mejoren el desempeño de la empresa? ¿Qué tan probable es que vayan a cambiar estas tecnologías en el futuro? ¿Qué tecnologías y procedimientos se requieren para asegurar que los sistemas sean confiables y seguros?

Capítulo 5

Infraestructura de TI y tecnologías emergentes

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es la infraestructura de TI y cuáles son sus componentes?
2. ¿Cuáles son las etapas y los impulsores tecnológicos en la evolución de la infraestructura de TI?
3. ¿Cuáles son las tendencias actuales en las plataformas de hardware de computadora?
4. ¿Cuáles son las tendencias actuales en las plataformas de software?
5. ¿Cuáles son los desafíos de administrar la infraestructura de TI y las soluciones gerenciales?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Sesiones interactivas:

Novedad táctil

¿Es buena la computación verde para las empresas?

BART SE AGILIZA CON UNA NUEVA INFRAESTRUCTURA DE TI

El Tránsito Rápido del Área de la Bahía (BART) es un sistema de tránsito público ferroviario pesado, que conecta a San Francisco con Oakland, con California y otras ciudades vecinas al este y al sur. BART ha proporcionado un transporte rápido y confiable por más de 35 años y ahora transporta a más de 346 000 pasajeros a diario a través de 104 millas de rieles y 43 estaciones. Ofrece una alternativa para los que conducen a través de puentes y carreteras, también ayuda a reducir el tiempo de recorrido y el número de autos en los caminos congestionados del Área de la Bahía. Es el quinto sistema de tránsito rápido más concurrido en Estados Unidos.

Hace poco BART se embarcó en un esfuerzo de modernización ambicioso para actualizar sus estaciones, desplegar nuevos autovagones y extender sus rutas. Este esfuerzo también abarcó la infraestructura de tecnología de la información de BART. Sus sistemas de información ya no eran de vanguardia, además de que estaban empezando a afectar la capacidad de proveer un buen servicio. Los avejentados sistemas de recursos financieros y humanos desarrollados de manera interna ya no podían proveer información con la suficiente rapidez como para tomar decisiones oportunas, además de que eran muy poco confiables para dar soporte a sus operaciones 24/7.

BART actualizó tanto su hardware como su software. Reemplazó las viejas aplicaciones mainframe heredadas con aplicaciones PeopleSoft Enterprise de Oracle que se ejecutan en servidores blade HP Integrity y el sistema operativo Oracle Enterprise Linux. Esta configuración provee más flexibilidad y espacio para crecer, ya que BART puede ejecutar el software PeopleSoft junto con nuevas aplicaciones que antes no podía.

BART quería crear una infraestructura de TI de alta disponibilidad mediante el uso de computación en malla en donde pudiera ajustar el poder de cómputo y la capacidad de almacenamiento lo más posible para satisfacer a la demanda actual. BART eligió ejecutar sus aplicaciones en un grupo de servidores a través de una arquitectura de malla. Varios entornos operativos comparten capacidad y recursos de cómputo que se pueden suministrar, distribuir y redistribuir según sea necesario a través de la malla.

En la mayoría de los centros de datos se implementa un servidor distinto para cada aplicación; cada uno utiliza por lo general sólo una fracción de su capacidad. BART usa la virtualización para ejecutar varias aplicaciones en el mismo servidor, con lo cual se incrementa el uso de la capacidad del servidor hasta en un 50 por ciento o más. Esto significa que se pueden usar menos servidores para realizar la misma cantidad de trabajo.

Con los servidores blade, si BART necesita más capacidad, puede agregar otro al sistema principal. El uso de la energía se minimiza puesto que BART no tienen que comprar capacidad de cómputo si no la necesita; además el diseño modular simplificado de los servidores blade minimiza el uso de espacio físico y energía.

Al usar menos hardware y los recursos existentes con más eficiencia, el entorno en malla de BART ahorra costos en cuanto a energía y enfriamiento. Se espera que la consolidación de las aplicaciones en una capacidad de malla compartida de servidores reduzca el uso de energía en un valor aproximado al 20 por ciento.

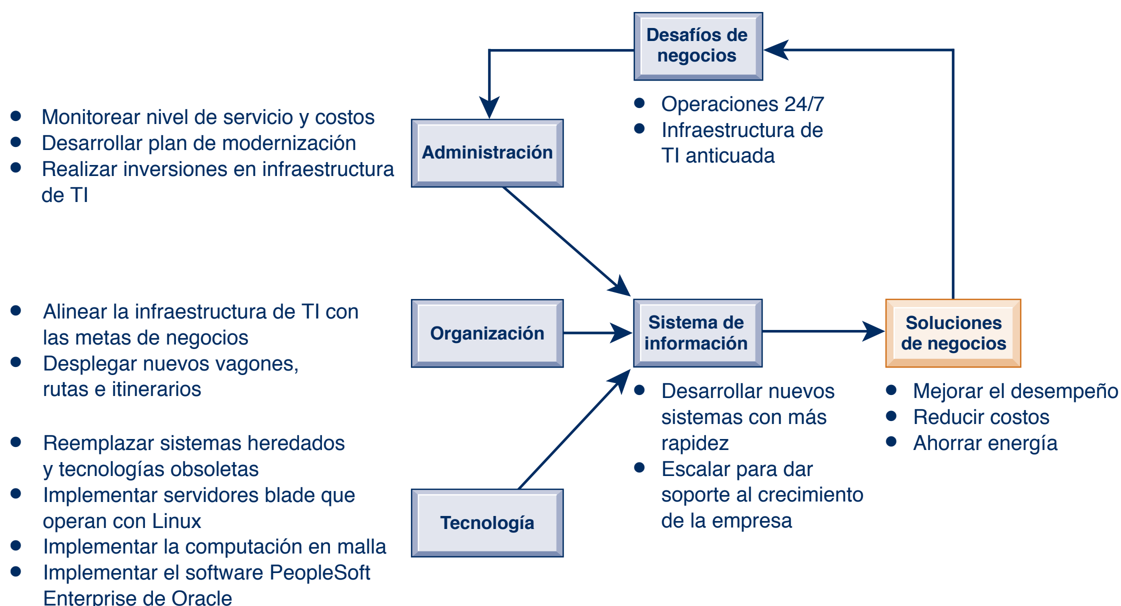


Fuentes: David Baum, "Speeding into the Modern Age", *Profit*, febrero de 2010; www.bart.gov, visitado el 5 de junio de 2010, y Steve Clouther, "The San Francisco Bay Area Rapid Transit Uses IBM Technology to Improve Safety and Reliability", *ARC Advisory Group*, 7 de octubre de 2009.

BART ha sido elogiado en muchas partes como un moderno sistema de tránsito rápido, pero sus operaciones y habilidad de crecer en donde sea necesario estaban obstaculizadas por una infraestructura de TI obsoleta. La gerencia de BART sintió que la mejor solución era invertir en nuevas tecnologías de hardware y software que fueran más efectivas en costo, eficaces y que ahorraran energía.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. La gerencia llegó a la conclusión de que para poder seguir proporcionando el nivel de servicio esperado por los residentes del Área de la Bahía, tenía que modernizar sus operaciones, entre ellas el hardware y software utilizados para operar la organización. Las inversiones en infraestructura de TI que realizó tenían que dar soporte a las metas de negocios de BART y contribuir a mejorar su desempeño. Entre otros objetivos estaban los de disminuir costos así como las metas "verdes" de reducir la energía y el consumo de materiales.

Al reemplazar su software heredado y sus computadoras con servidores blade en una malla y con software de negocios más moderno, BART pudo reducir los recursos de cómputo desperdiciados que no se utilizaban para el procesamiento, usarlos con más eficiencia y recortar tanto los costos como el consumo de energía. Las nuevas herramientas de software facilitan en gran medida el desarrollo de nuevas aplicaciones y servicios. La infraestructura de TI de BART es más fácil de administrar y es capaz de escalar para dar cabida a las cargas de procesamiento cada vez mayores, además de las nuevas oportunidades de negocios. Este caso muestra que las inversiones correctas en hardware y software no sólo mejoran el desempeño de negocios, sino que también pueden contribuir al logro de metas sociales importantes, como la conservación de energía y materiales.



5.1 INFRAESTRUCTURA DE TI

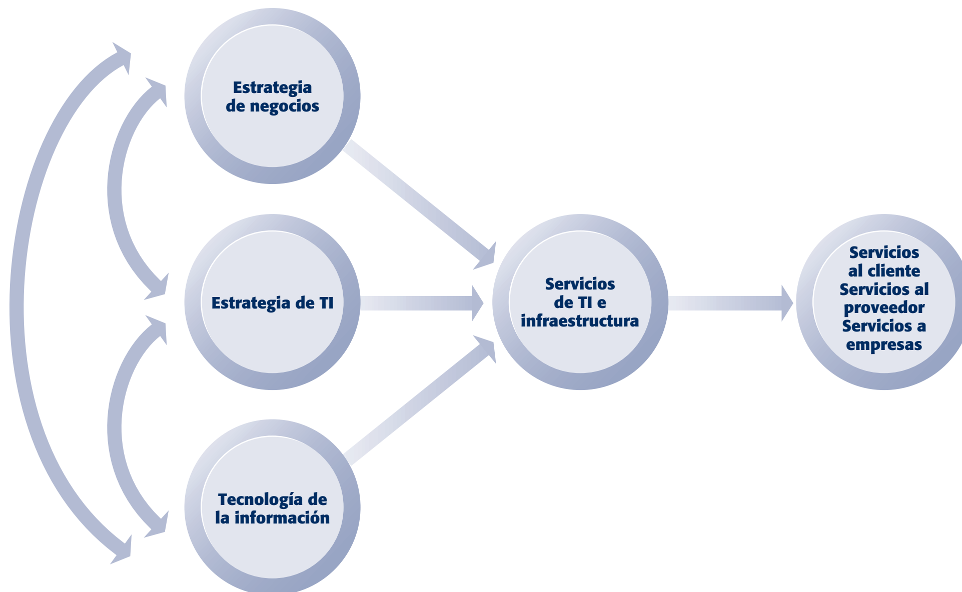
En el capítulo 1 definimos la *infraestructura de tecnología de la información (TI)* como los recursos de tecnología compartidos que proveen la plataforma de TI para las aplicaciones de sistemas de información específicas para la empresa. La infraestructura de TI incluye la inversión en hardware, software y servicios —como consultoría, educación y capacitación— que se comparten a través de toda la empresa o de unidades de negocios completas en ésta. La infraestructura de TI de una empresa provee la base para dar servicio a los clientes, trabajar con los distribuidores y gestionar los procesos de negocios internos (vea la figura 5-1).

Se estima que el negocio de proveer a las empresas de Estados Unidos infraestructura de TI (hardware y software) en 2010 fue una industria de $1 billón si se incluyen las telecomunicaciones, el equipo de redes y los servicios de telecomunicaciones (Internet, teléfono y transmisión de datos). Esto no incluye a los servicios de consultoría de TI y procesos de negocios relacionados, lo cual agregaría otros $800 mil millones. Las inversiones en infraestructura representan entre el 25 y 50 por ciento de los gastos en tecnología de la información en las empresas grandes, encabezadas por las de servicios financieros en las que la TI representa más de la mitad de toda la inversión de capital (Weill y colaboradores, 2002).

DEFINICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TI

La infraestructura de TI consiste en un conjunto de dispositivos físicos y aplicaciones de software requeridas para operar toda la empresa. Sin embargo, esta infraestructura también es un conjunto de servicios a nivel empresarial presupuestado por la gerencia, que abarca las capacidades tanto humanas como técnicas. Estos servicios abarcan:

FIGURA 5-1 **CONEXIÓN ENTRE LA EMPRESA, LA INFRAESTRUCTURA DE TI Y LAS CAPACIDADES DE NEGOCIOS**



Los servicios que una empresa es capaz de brindar a sus clientes, proveedores y empleados son una función directa de su infraestructura de TI, y lo ideal es que apoye la estrategia de negocios y sistemas de información de la empresa. Las nuevas tecnologías de la información tienen un poderoso impacto sobre las estrategias de negocios y de TI, así como en los servicios que se pueden proveer a los clientes.

- Plataformas computacionales que se utilizan para proveer servicios que conectan a los empleados, clientes y proveedores en un entorno digital coherente, entre ellos las grandes mainframes, las computadoras medianas, las computadoras de escritorio, las laptop y los dispositivos móviles portátiles.
- Servicios de telecomunicaciones que proporcionan conectividad de datos, voz y video a los empleados, clientes y proveedores.
- Servicios de gestión de datos que almacenan y gestionan los datos corporativos, además de proveer herramientas para analizarlos.
- Servicios de software de aplicación que ofrece herramientas a nivel empresarial, como la planificación de recursos empresariales, la administración de relaciones con el cliente, la gestión de la cadena de suministro y los sistemas de administración del conocimiento que comparten todas las unidades de negocios.
- Servicios de administración de instalaciones físicas que desarrollen y gestionen las instalaciones físicas requeridas para los servicios de cómputo, telecomunicaciones y administración de datos.
- Servicios de gestión de TI que planeen y desarrollen la infraestructura, se coordinen con las unidades de negocios para los servicios de TI, administren la contabilidad para los gastos de TI y proporcionen servicios de gestión de proyectos.
- Servicios de estándares de TI que proporcionen a la empresa y sus unidades de negocios, políticas que determinen qué tecnología de información se utilizará, cuándo y cómo.
- Servicios de educación de TI que provean capacitación en cuanto al uso del sistema para los empleados y que ofrezcan a los gerentes instrucción en cuanto a la forma de planear y gestionar las inversiones en TI.
- Servicios de investigación y desarrollo de TI que proporcionen a la empresa investigación sobre futuros proyectos e inversiones de TI que podrían ayudar a la empresa a sobresalir en el mercado.

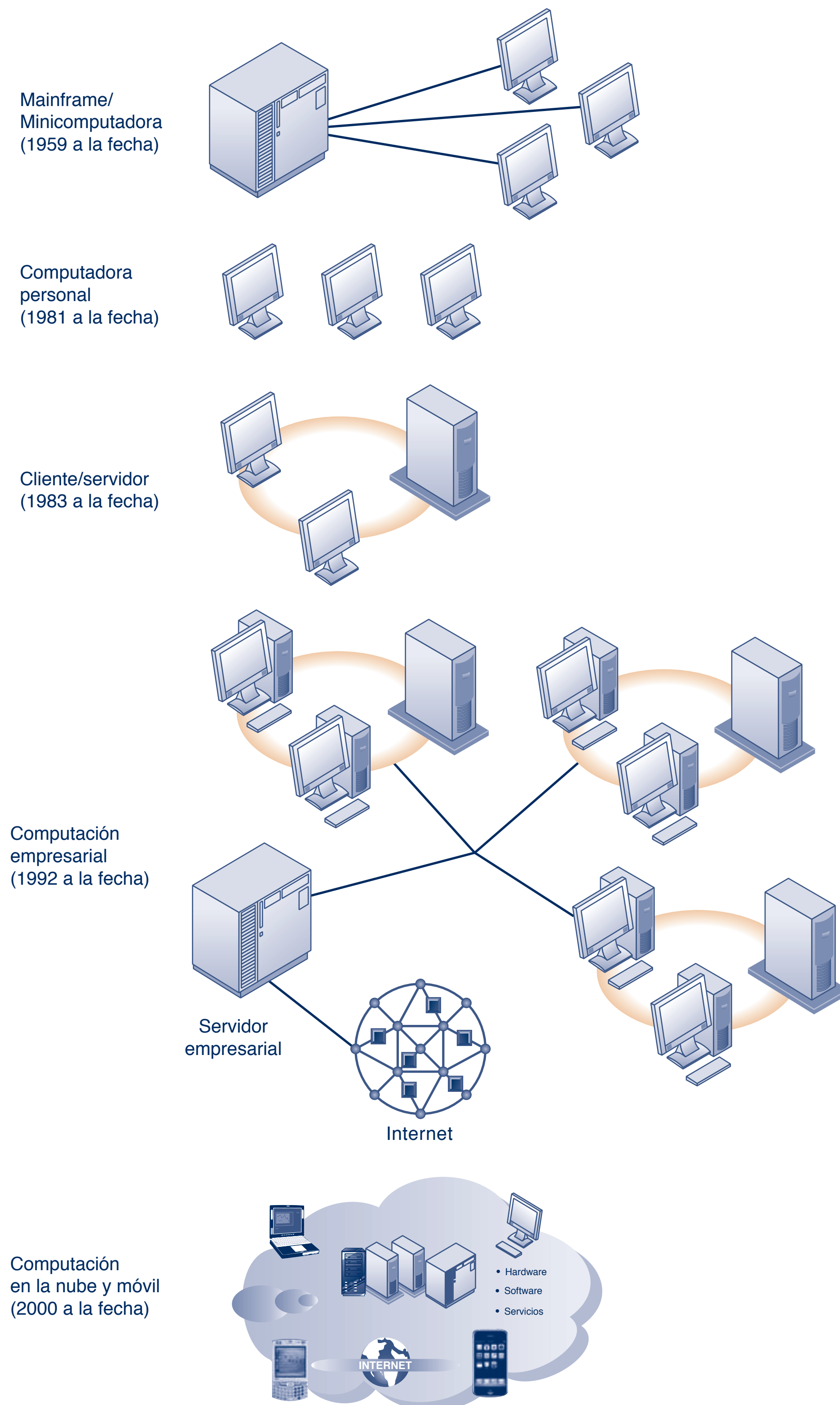
Esta perspectiva de "plataforma de servicios" facilita la comprensión del valor de negocios que proporcionan las inversiones de infraestructura. Por ejemplo, el verdadero valor comercial de una computadora personal con carga completa, que opera a 3 gigahertz y cuesta cerca de $1 000, o de una conexión a Internet de alta velocidad, son cosas difíciles de entender sin saber quién las utilizará y cómo lo hará. Sin embargo, cuando analizamos los servicios que proporcionan estas herramientas, su valor se vuelve más aparente: la nueva PC hace posible que un empleado de alto costo que gana $100 000 al año conecte todos los principales sistemas de la compañía con la red Internet pública. El servicio de Internet de alta velocidad ahorra a este empleado cerca de una hora al día del tiempo que tiene que esperar para recibir o enviar información a través de Internet. Sin esta PC y la conexión a Internet, el valor de este empleado para la empresa se podría recortar a la mitad.

EVOLUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TI

La infraestructura de TI en las organizaciones actuales es el fruto de más de 50 años de evolución en las plataformas de computadora. Han transcurrido cinco etapas en esta evolución, cada una de las cuales representa una distinta configuración de poder de cómputo y elementos de la infraestructura (vea la figura 5-2). Las cinco eras son la computación con mainframes y minicomputadoras de propósito general, las microcomputadoras mejor conocidas como computadoras personales, las redes cliente/servidor, la computación empresarial y la computación en la nube y móvil.

Las tecnologías que caracterizan una era también se pueden usar en otro periodo de tiempo para otros fines. Por ejemplo, algunas compañías todavía utilizan sistemas mainframe tradicionales o usan computadoras mainframe como servidores masivos para dar soporte a sitios Web grandes y aplicaciones empresariales corporativas.

FIGURA 5-2 **ERAS EN LA EVOLUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TI**



En esta figura se ilustran las configuraciones típicas de computadoras que caracterizan cada una de las cinco eras de la evolución en la infraestructura de TI.

Era de las mainframes y minicomputadoras de propósito general (1959 a la fecha)

La introducción de las máquinas transistorizadas IBM 1401 y 7090 en 1959 marcó el principio del uso comercial extendido de las computadoras **mainframe**. En 1965, la computadora mainframe llegó a su momento máximo con la introducción de la serie IBM 360. La cual fue la primera computadora comercial con un poderoso sistema operativo que podía proveer tiempo compartido, multitareas y memoria virtual en modelos más avanzados. IBM dominó el área de las computadoras mainframe desde este punto en adelante. Estas computadoras tenían el suficiente poder como para dar soporte a miles de terminales remotas en línea, conectadas a la mainframe centralizada mediante el uso de protocolos de comunicación y líneas de datos propietarios.

La era de la mainframe fue un periodo de computación con alto grado de centralización bajo el control de programadores y operadores de sistemas profesionales (por lo general en un centro de datos corporativo), en donde la mayoría de los elementos de la infraestructura los proveía un solo distribuidor, el fabricante del hardware y del software.

Este patrón empezó a cambiar con la llegada de las **minicomputadoras** producidas por Digital Equipment Corporation (DEC) en 1965. Las minicomputadoras DEC (PDP-11 y más adelante las máquinas VAX) ofrecían máquinas poderosas a precios mucho más bajos que las mainframes de IBM, lo que hizo posible la computación descentralizada, personalizada a las necesidades específicas de los departamentos individuales o las unidades de negocios en vez de compartir el tiempo en una sola y gigantesca mainframe. En años recientes, la minicomputadora evolucionó en una computadora o servidor de medio rango y forma parte de una red.

Era de la computadora personal (1981 a la fecha)

Aunque las primeras computadoras que de verdad eran personales (PCs) aparecieron en la década de 1970 (la Xerox Alto, la MITS Altair 8800 y las Apple I y II, por mencionar algunas), sólo tenían distribución limitada para los entusiastas de las computadoras. La aparición de la IBM PC en 1981 se considera por lo general como el inicio de la era de la PC, ya que esta máquina fue la primera que se adoptó de manera extendida en las empresas estadounidenses. La computadora **Wintel PC** (sistema operativo Windows en una computadora con un microprocesador Intel), que en un principio utilizaba el sistema operativo DOS, un lenguaje de comandos basado en texto y posteriormente el sistema operativo Windows, se convirtió en la computadora personal de escritorio estándar. En la actualidad, el 95 por ciento de los 1.5 mil millones de computadoras estimadas en el mundo utilizan el estándar Wintel.

La proliferación de las PCs en la década de 1980 y a principios de la de 1990 desató un torrente de herramientas de software personales de productividad de escritorio (procesadores de palabras, hojas de cálculo, software de presentación electrónica y pequeños programas de gestión de datos) que fueron muy valiosos para los usuarios tanto domésticos como corporativos. Estas PCs eran sistemas independientes hasta que el software de sistema operativo de PC en la década de 1990 hizo posible enlazarlas en redes.

Era cliente/servidor (1983 a la fecha)

En la **computación cliente/servidor**, las computadoras de escritorio o laptop conocidas como **clientes** se conectan en red a poderosas computadoras **servidores** que proveen a las computadoras clientes una variedad de servicios y herramientas. El trabajo de procesamiento de cómputo se divide entre estos dos tipos de máquinas. El cliente es el punto de entrada del usuario, mientras que el servidor por lo general procesa y almacena datos compartidos, sirve páginas Web o gestiona las actividades de la red. El término "servidor" se refiere tanto a la aplicación de software como a la computadora física en la que se ejecuta el software de red. El servidor podría ser una mainframe, pero en la actualidad las computadoras servidor son por lo general versiones más poderosas de computadoras personales, basadas en chips económicos y que a menudo utilizan varios procesadores en una sola caja de computadora.

La red cliente/servidor más simple consiste en una computadora cliente conectada en red a una servidor, en donde el procesamiento se divide entre los dos tipos de máquinas. A esto se le conoce como *arquitectura cliente/servidor de dos niveles*. Mientras que podemos encontrar las redes cliente/servidor simples en empresas pequeñas, la mayoría de las corporaciones tienen **arquitecturas cliente/servidor multinivel** (a menudo conocida como de **N-niveles**) más complejas, en donde el trabajo de toda la red se balancea a través de distintos niveles de servidores, dependiendo del tipo de servicio que se solicite (vea la figura 5-3).

Por ejemplo, en el primer nivel, un **servidor Web** sirve una página Web a un cliente en respuesta a una solicitud de servicio. El software del servidor Web es responsable de localizar y gestionar las páginas Web almacenadas. Si el cliente solicita acceso a un sistema corporativo (una lista de productos o información de precios, por ejemplo), la solicitud se pasa a un **servidor de aplicaciones**. El software del servidor de aplicaciones maneja todas las operaciones de las aplicaciones entre un usuario y los sistemas empresariales back-end de una organización. El servidor de aplicaciones puede residir en la misma computadora que el servidor Web, o en su propia computadora dedicada. Los capítulos 6 y 7 proporcionan más detalle sobre otras piezas de software que se utilizan en las arquitecturas cliente/servidor multinivel para el comercio y los negocios electrónicos.

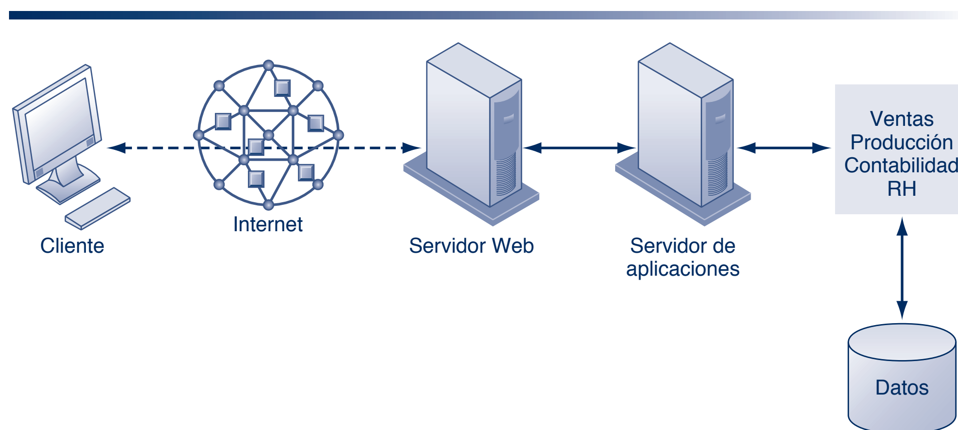
La computación cliente/servidor permite a las empresas distribuir el trabajo de cómputo entre una serie de máquinas más pequeñas y económicas que cuestan mucho menos que las minicomputadoras o los sistemas mainframe centralizados. El resultado es una explosión en el poder de cómputo y las aplicaciones en toda la empresa.

Novell NetWare fue la tecnología líder para las redes cliente/servidor al principio de la era cliente/servidor. En la actualidad, Microsoft es el líder del mercado con sus sistemas operativos **Windows** (Windows Server, Windows 7, Windows Vista y Windows XP).

Era de la computación empresarial (1992 a la fecha)

A principios de la década de 1990, las empresas recurrieron a estándares de redes y herramientas de software que pudieran integrar redes y aplicaciones dispares esparcidas por toda la empresa en una infraestructura a nivel empresarial. Cuando Internet se desarrolló para convertirse en un entorno de comunicaciones de confianza después de 1995, las empresas de negocios empezaron a utilizar en serio el estándar de redes *Protocolo de control de transmisión/Protocolo Internet (TCP/IP)* para

FIGURA 5-3 **UNA RED CLIENTE/SERVIDOR MULTINIVEL (N-NIVELES)**



En una red cliente/servidor multinivel, las solicitudes de servicio de los clientes se manejan mediante distintos niveles de servidores.

enlazar sus redes dispares. En el capítulo 7 analizaremos el estándar TCP/IP con detalle.

La infraestructura de TI resultante enlaza distintas piezas de hardware de computadora y redes más pequeñas en una sola red a nivel empresarial, de modo que la información pueda fluir con libertad por toda la organización, y también entre la empresa y otras organizaciones. Puede enlazar distintos tipos de hardware de computadora, entre ellos mainframes, servidores, PCs, teléfonos móviles y otros dispositivos portátiles; además cuenta con infraestructuras públicas como el sistema telefónico, Internet y los servicios de redes públicas. La infraestructura empresarial también requiere software para enlazar aplicaciones dispares y permitir que los datos fluyan con libertad entre distintas partes de la empresa, como las aplicaciones empresariales (vea los capítulos 2 y 9) y los servicios Web (que analizaremos en la sección 5.4).

Era de la computación en la nube y móvil (2000 a la fecha)

El poder cada vez mayor del ancho de banda de Internet ha impulsado el avance del modelo cliente/servidor, hacia lo que se conoce como el "Modelo de computación en la nube". La **computación en la nube** se refiere a un modelo de cómputo que provee acceso a una reserva compartida de recursos computacionales (computadoras, almacenamiento, aplicaciones y servicios) a través de una red, que con frecuencia viene siendo Internet. Se puede acceder a estas "nubes" de recursos computacionales según sea necesario, desde cualquier dispositivo conectado y cualquier ubicación. En la actualidad, la computación en la nube es la forma de computación que crece con mayor rapidez, en donde se espera que los ingresos globales lleguen a cerca de $89 mil millones en 2011 y a casi $149 mil millones para 2014, de acuerdo con los consultores de tecnología de Gartner Inc. (Cheng y Borzo, 2010; Veverka, 2010).

Hay miles, o incluso cientos de miles de computadoras ubicadas en centros de datos en la nube, y podemos acceder a ellas mediante computadoras de escritorio, laptops, netbooks, centros de entretenimiento, dispositivos móviles y otras máquinas cliente enlazadas a Internet, en donde una parte cada vez mayor de la computación personal y corporativa está cambiando a las plataformas móviles. IBM, HP, Dell y Amazon operan enormes centros de computación en la nube escalables que proveen poder de cómputo, almacenamiento de datos y conexiones a Internet de alta velocidad para empresas que desean mantener sus infraestructuras de TI en forma remota. Las empresas de software como Google, Microsoft, SAP, Oracle y Salesforce.com venden aplicaciones de software como servicios que se ofrecen a través de Internet.

En la sección 5.3 analizaremos la computación en la nube con más detalle. Las Trayectorias de aprendizaje proporcionan una tabla sobre las etapas en la evolución de la infraestructura de TI, en la cual se compara cada era en las dimensiones de infraestructura presentadas.

IMPULSORES TECNOLÓGICOS EN LA EVOLUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

Los cambios en la infraestructura de TI que acabamos de describir, son el resultado de los desarrollos en el procesamiento de las computadoras, los chips de memoria, los dispositivos de almacenamiento, el hardware y software de telecomunicaciones y redes, el diseño de software, lo cual ha incrementado de manera exponencial el poder de cómputo, a la vez que ha reducido los costos a una gran velocidad. Ahora veamos los desarrollos más importantes.

La ley de Moore y el poder de los microprocesadores

En 1965, Gordon Moore, director de los Laboratorios de investigación y desarrollo de Fairchild Semiconductor, uno de los primeros fabricantes de circuitos integrados, escribió en la revista *Electronics* que desde la introducción del primer chip microprocesador en 1959, el número de componentes en un chip con los menores costos de fabricación por componente (por lo general, transistores) se había duplicado cada año. Esta asevera-

ción se convirtió en la base de la **ley de Moore**. Más adelante, Moore redujo la tasa de crecimiento al doble cada dos años.

Tiempo después, esta ley se interpretaría de varias formas. Hay por lo menos tres variaciones de ella, ninguna de las cuales fue planteada por Moore: (1) el poder de los microprocesadores se duplica cada 18 meses; (2) el de cómputo cada 18 meses, y (3) el precio de los componentes de cómputo se reduce a la mitad cada 18 meses.

La figura 5-4 ilustra la relación entre el número de transistores en un microprocesador y los millones de instrucciones por segundo (MIPS), una medida común del poder de un procesador. La figura 5-5 muestra la disminución exponencial en el costo de los transistores y el aumento en el poder de cómputo. Por ejemplo, en 2011 un procesador Intel Xeon de ocho núcleos contenía 2 300 millones de transistores.

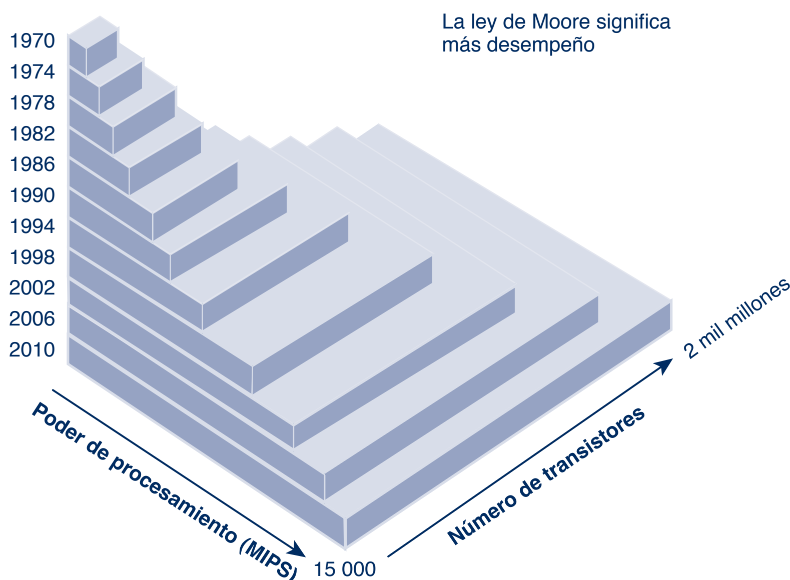
Es probable que continúe el crecimiento exponencial en el número de transistores y el poder de los procesadores, aunado a una reducción cada vez más rápida en los costos de los componentes de cómputo. Los fabricantes de chips siguen miniaturizando componentes. Los transistores de la actualidad ya no deberían compararse con el tamaño de un cabello humano, sino con el de un virus.

Mediante el uso de la nanotecnología, los fabricantes de chips pueden incluso reducir el tamaño de los transistores hasta la anchura de varios átomos. La **nanotecnología** usa átomos y moléculas individuales para crear chips de computadora y otros dispositivos que son miles de veces más pequeños de lo que las tecnologías actuales permiten. Los fabricantes están tratando de desarrollar un proceso de manufactura que pueda producir procesadores de nanotubos de manera económica (figura 5-6). IBM recién empezó a fabricar microprocesadores en un entorno de producción que utiliza esta tecnología.

Ley del almacenamiento digital masivo

La ley del almacenamiento digital masivo es un segundo impulsor de tecnología de la infraestructura de TI. El mundo produce hasta 5 exabytes de información única al año (un exabyte equivale a mil millones de gigabyes, o 10^{18} bytes). En términos generales, la cantidad de información digital se duplica cada año (Lyman y Varian, 2003). Por fortuna, el costo de almacenar información digital se está reduciendo a una tasa exponen-

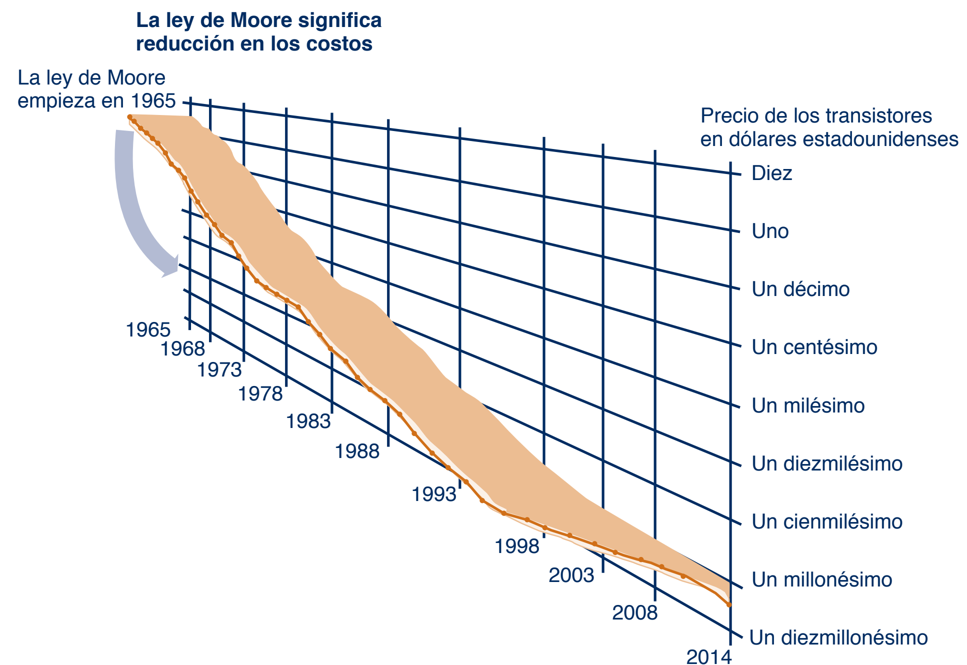
FIGURA 5-4 LA LEY DE MOORE Y EL DESEMPEÑO DEL MICROPROCESADOR



Al empaquetar más de 2 mil millones de transistores en un diminuto microprocesador se ha incrementado de manera exponencial el poder de procesamiento. Éste se incrementó a más de 500 000 MIPS (millones de instrucciones por segundo).

Fuentes: Intel, 2010; estimación de los autores.

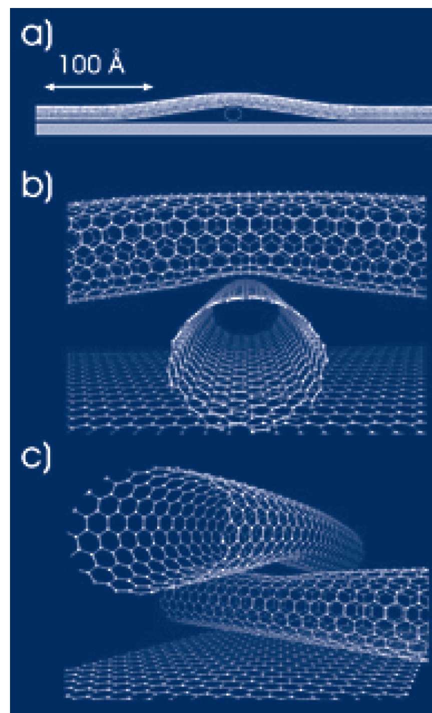
FIGURA 5-5 **DISMINUCIÓN EN EL COSTO DE LOS CHIPS**



Al empaquetar más transistores en menos espacio, el costo de los transistores se reduce de manera dramática, así como el costo de los productos en los que se utilizan.

Fuente: Intel, 2010; estimaciones de los autores.

FIGURA 5-6 **EJEMPLOS DE NANOTUBOS**



Los nanotubos son tubos diminutos cerca de 10 000 veces más delgados que un cabello humano. Consisten en hojas enrolladas de hexágonos de carbono y tienen los usos potenciales como minúsculos cables o en dispositivos electrónicos ultrapequeños; además son conductores muy poderosos de corriente eléctrica.

cial del 100 por ciento cada año. La figura 5-7 muestra que el número de kilobytes que se pueden almacenar en medios magnéticos por $1 desde 1950 a la fecha se duplicó cada 15 meses aproximadamente.

La ley de Metcalfe y la economía de red

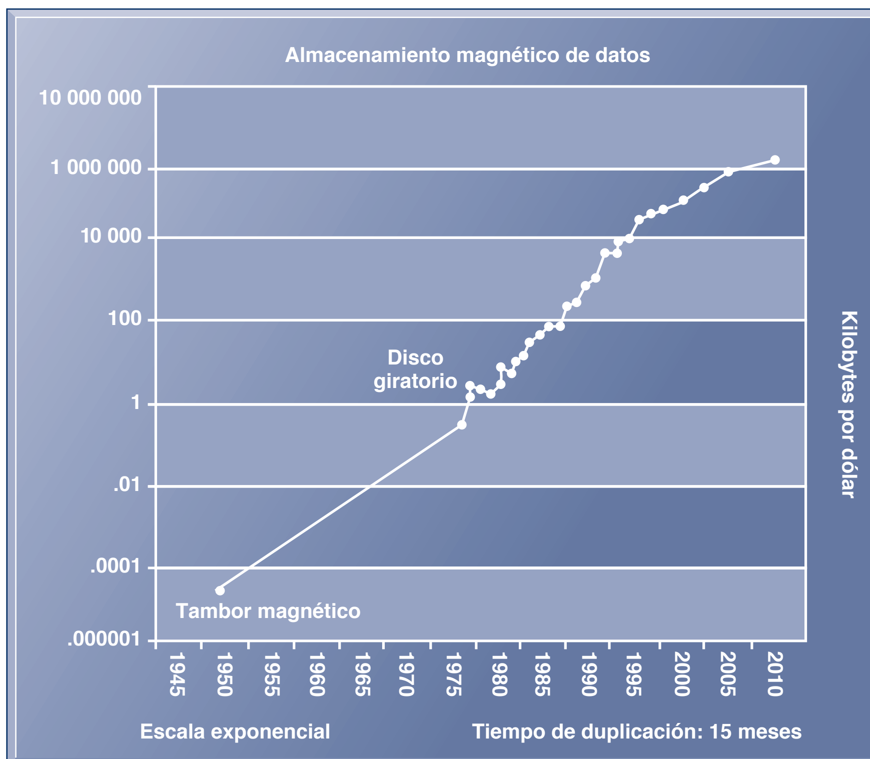
La ley de Moore y la ley del almacenamiento masivo nos ayudan a comprender por qué ahora los recursos de cómputo están disponibles con tanta facilidad. Pero, ¿por qué desean las personas más poder de cómputo y de almacenamiento? La economía de las redes y el crecimiento de Internet ofrecen algunas respuestas.

Robert Metcalfe (inventor de la tecnología de red de área local Ethernet) afirmó en 1970 que el valor o poder de una red aumenta en forma exponencial como una función del número de miembros en la red. Metcalfe y otros señalan los *rendimientos crecientes con respecto a la escala* que reciben los miembros de la red, a medida que cada vez más personas se unen a ésta. Conforme aumenta el número de miembros en una red de manera lineal, el valor de todo el sistema crece en forma exponencial y continua haciéndolo indefinidamente, según aumentan sus miembros. La demanda de tecnología de la información funciona con base en el valor social y comercial de las redes digitales, que multiplican con rapidez los enlaces actuales y potenciales entre los miembros de la red.

Reducción en los costos de las comunicaciones e Internet

Un cuarto elemento impulsor de la tecnología que transforma la infraestructura de TI es la rápida reducción en los costos de la comunicación y el crecimiento exponencial

FIGURA 5-7 **EL COSTO DE ALMACENAR DATOS DISMINUYE DE MANERA EXPONENCIAL 1950-2010**



Desde que se utilizó el primer dispositivo de almacenamiento magnético en 1955, el costo de almacenar un kilobyte de dato se ha reducido de manera exponencial, a la vez que se duplica la cantidad de almacenamiento digital por cada dólar gastado cada 15 meses en promedio.

Fuentes: Kurzweil 2003; estimaciones de los autores.

en el tamaño de Internet. Se estima que en la actualidad 1.8 mil millones de personas en todo el mundo tienen acceso a Internet (Internet World Stats, 2010). La figura 5-8 ilustra la reducción exponencial en el costo de comunicarse tanto a través de Internet como de las redes telefónicas (que cada vez dependen más de Internet). A medida que disminuyen los costos de comunicación y llegan a una cifra muy pequeña que se acerca a 0, aumenta en forma explosiva el uso de las herramientas de comunicaciones y computación.

Para aprovechar el valor de negocios asociado con Internet, las empresas deben expandir en forma considerable sus conexiones, que involucran a la conectividad inalámbrica, al poder de sus redes cliente/servidor, a los clientes de escritorio y a los dispositivos de cómputo móviles. Todo indica que estas tendencias continuarán.

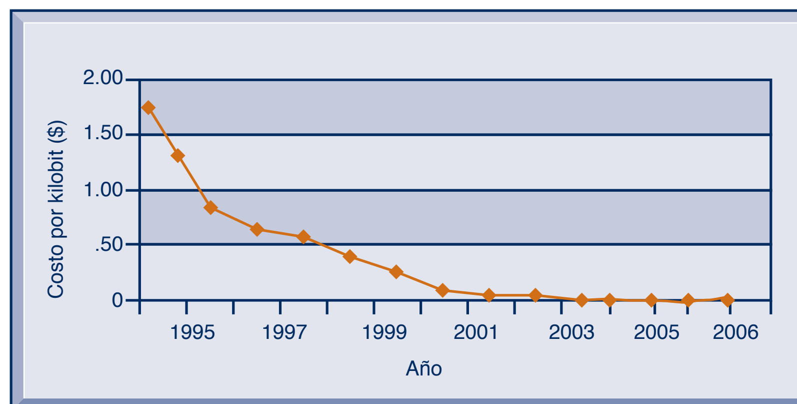
Estándares y efectos de la red

Tanto la actual infraestructura empresarial como la computación en Internet serían imposibles —ahora y en el futuro— sin acuerdos en los que los fabricantes y los consumidores aceptaran de manera extendida los **estándares de tecnología**. Los cuales son especificaciones que establecen la compatibilidad de los productos y la habilidad de comunicarse en una red (Stango, 2004).

Los estándares de tecnología desencadenan poderosas economías de escala y provocan reducciones en los precios, a medida que los fabricantes se enfocan en producir los productos con base en un solo estándar. Sin estas economías de escala, la computación de cualquier tipo sería mucho más costosa de lo actual. La tabla 5-1 describe los estándares importantes que han dado forma a la infraestructura de TI.

A partir de la década de 1990, las corporaciones empezaron a avanzar hacia la computación y las plataformas de comunicaciones estándar. La Wintel PC con el sistema operativo Windows y las aplicaciones de productividad de escritorio Microsoft Office se convirtieron en la plataforma de computación estándar para clientes de escritorio y móviles. La adopción extendida de Unix como el sistema operativo servidor empresarial preferido hizo posible el reemplazo de las infraestructuras de mainframes propietarias y costosas. En las telecomunicaciones, el estándar Ethernet permitió conectar las PCs en pequeñas redes de área local (LANs; vea el capítulo 7), y el estándar TCP/IP posibilitó la conexión de estas LANS en redes a nivel empresarial, que a su vez se conectaron a Internet.

FIGURA 5-8 REDUCCIONES EXPONENCIALES EN LOS COSTOS DE LAS COMUNICACIONES EN INTERNET



El crecimiento en la población de Internet se debe a la rápida reducción en los costos de conexión y comunicación en general de la misma. El costo por kilobit de acceso a Internet se redujo de manera exponencial desde 1995. La línea de suscriptor digital (DSL) y los módems de cable ahora ofrecen un kilobit de comunicación por un precio al menudeo de cerca de 2 centavos.

Fuente: Autores.

TABLA 5-1 VARIOS ESTÁNDARES IMPORTANTES EN LA COMPUTACIÓN

ESTÁNDAR	SIGNIFICADO
Código estándar estadounidense para el intercambio de información (ASCII) (1958)	Hizo posible que las computadoras de distintos fabricantes intercambiaran datos; se utilizó más adelante como el lenguaje universal para enlazar los dispositivos de entrada y salida como teclados y ratones a las computadoras. El Instituto Nacional Estadounidense de Estándares lo adoptó en 1963.
Lenguaje común orientado a negocios (COBOL) (1959)	Un lenguaje de software fácil de usar que expandió de manera considerable la habilidad de los programadores de escribir programas relacionados con negocios y redujo el costo del software. Fue patrocinado por el Departamento de Defensa en 1959.
Unix (1959 a 1975)	Un poderoso sistema operativo portable multitareas y multiusuario, que en un principio se desarrolló en Bell Labs (1969) y más tarde se liberó para que otros lo utilizaran (1975). Opera sobre una amplia variedad de computadoras de distintos fabricantes. Adoptado por Sun, IBM, HP y otros en la década de 1980, se convirtió en el sistema operativo más utilizado a nivel empresarial.
Protocolo de control de transmisión/Protocolo Internet (TCP/IP) (1974)	Suite de protocolos de comunicaciones y un esquema de direccionamiento común que permiten conectar millones de computadoras en una red global gigante (Internet). Más adelante se utilizó como la suite de protocolos de red predeterminada para las redes de área local y las intranets. Se desarrolló a principios de la década de 1970 para el Departamento de Defensa de Estados Unidos.
Ethernet (1973)	Un estándar de red para conectar computadoras de escritorio en redes de área local que permitió la adopción extendida de la computación cliente/servidor y las redes de área local; además estimuló la adopción de las computadoras personales.
Computadora personal IBM/Microsoft/Intel (1981)	El diseño Wintel estándar para la computación de escritorio personal, basada en los procesadores Intel estándar y en otros dispositivos estándar, Microsoft DOS y más adelante el software Windows. El surgimiento de este producto estándar de bajo costo estableció la base para un periodo de 25 años de crecimiento explosivo en el área de la computación, por todas las organizaciones en todo el mundo. En la actualidad, más de 1 mil millones de PCs están detrás de las actividades comerciales y gubernamentales a diario.
World Wide Web (1989 a 1993)	Los estándares para almacenar, recuperar, dar formato a la información y mostrarla como una red mundial de páginas electrónicas que incorporan texto, gráficos, audio y video permiten la creación de un almacén global de miles de millones de páginas Web.

5.2 COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA

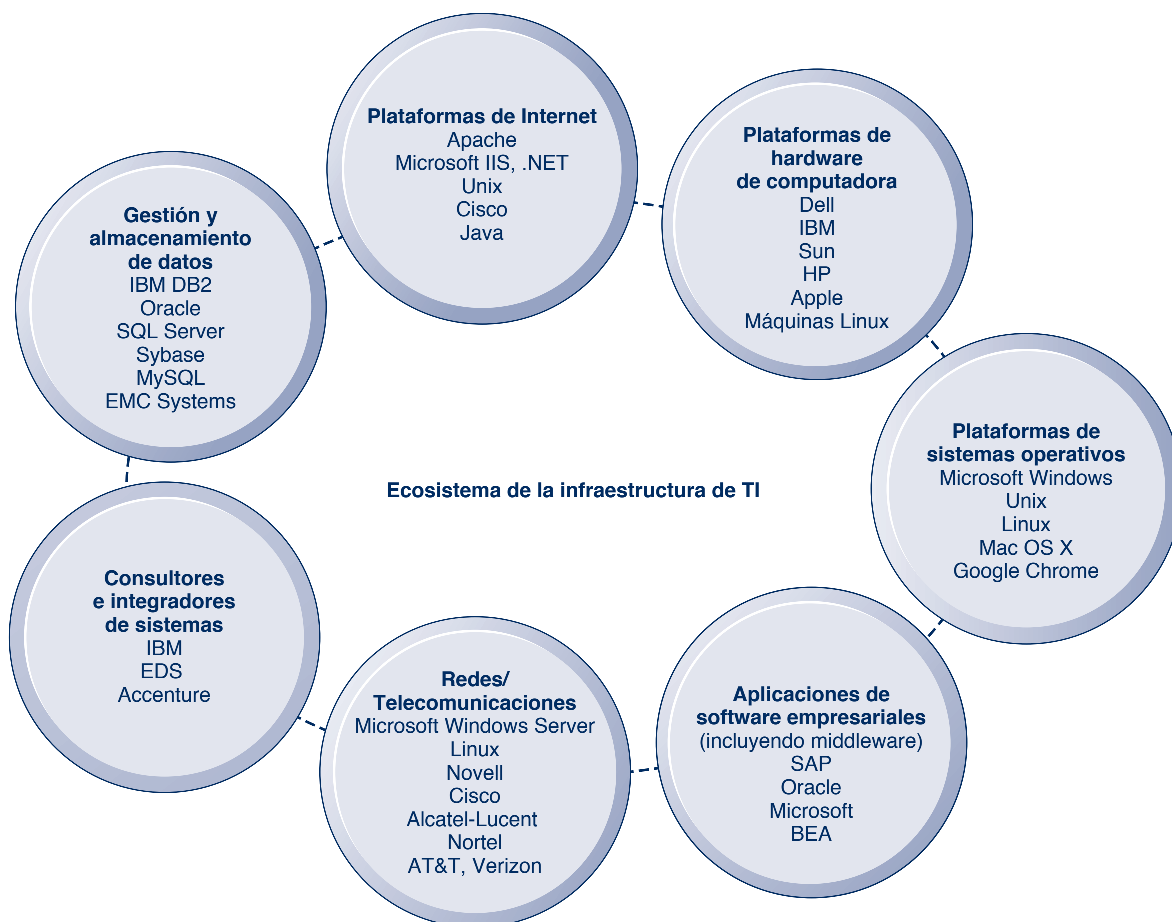
En la actualidad, la infraestructura de TI está compuesta de siete componentes principales. La figura 5-9 ilustra estos componentes y los principales distribuidores dentro de cada categoría. Estos componentes constituyen inversiones que se deben coordinar entre sí para proveer a la empresa una infraestructura coherente.

En el pasado, los distribuidores de tecnología que suministraban estos componentes competían entre sí con frecuencia, y ofrecían a las empresas compradoras una mezcla de soluciones parciales incompatibles y propietarias. Sin embargo, las empresas distribuidoras se han visto cada vez más obligadas por los clientes grandes a cooperar en sociedades estratégicas unas con otras. Por ejemplo, un proveedor de hardware y software como IBM coopera con todos los principales proveedores de software empresarial, tiene relaciones estratégicas con integradores de sistemas y promete trabajar con los productos de bases de datos que sus empresas clientes deseen usar (aun y cuando vende su propio software de gestión de bases de datos llamado DB2).

PLATAFORMAS DE HARDWARE DE COMPUTADORA

En 2010, las empresas estadounidenses tenían planeado invertir cerca de $109 mil millones en hardware de computadora. Que involucraba a máquinas cliente (PC de escritorio, dispositivos de computación móvil como netbook y laptop, pero no dispositivos iPhone ni BlackBerry) como máquinas servidor. En su mayoría, las máquinas

FIGURA 5-9 **EL ECOSISTEMA DE LA INFRAESTRUCTURA DE TI**



Hay siete componentes principales que se deben coordinar para proveer a la empresa una infraestructura de TI efectiva. Aquí se muestra una lista de las principales y de los proveedores para cada componente.

cliente usan microprocesadores Intel o AMD. En 2010 había un estimado de vender alrededor de 90 millones de PCs a clientes en Estados Unidos (400 millones en todo el mundo) (Gartner, 2010).

El mercado de los servidores utiliza en su mayoría procesadores Intel o AMD en forma de servidores blade en estantes, pero también incluye microprocesadores Sun SPARC y chips IBM POWER diseñados de manera especial para uso en servidores. Los **servidores blade**, que analizamos en el caso de apertura del capítulo, son computadoras ultradelgadas que consisten de un tablero de circuitos con procesadores, memoria y conexiones de red que se almacenan en estantes. Ocupan menos espacio que los servidores tradicionales en gabinete El almacenamiento secundario se puede proporcionar mediante un disco duro en cada servidor blade o a través de unidades externas de almacenamiento masivo.

El mercado para el hardware de computadora se enfoca cada vez más en las principales empresas como IBM, HP, Dell y Sun Microsystems (adquirida por Oracle), y en tres productores de chips: Intel, AMD e IBM. La industria se decidió en forma colectiva por Intel como el procesador estándar, aunque hay importantes excepciones en el mercado de servidores para las máquinas Unix y Linux, que podrían usar procesadores Sun o IBM Unix.

Las mainframes no han desaparecido. En realidad su mercado ha crecido de manera estable durante la última década, aunque el número de proveedores se redujo a uno: IBM. Además, este proveedor readaptó sus sistemas mainframe para poder utilizarlos como servidores gigantes en redes empresariales masivas y sitios Web corporativos. Un solo mainframe de IBM puede ejecutar hasta 17 000 instancias de software Linux o Windows para servidor y es capaz de reemplazar a miles de servidores blade más pequeños (en la sección 5.3 hablaremos sobre la virtualización).

PLATAFORMAS DE SISTEMAS OPERATIVOS

En 2010, Microsoft Windows se apoderó de cerca del 75 por ciento del mercado de sistemas operativos de servidor, en donde el 25 por ciento de los servidores corporativos utilizaron alguna forma del sistema operativo **Unix** o de **Linux**, un pariente de Unix de código fuente abierto, económico y robusto. Microsoft Windows Server es capaz de proveer un sistema operativo y servicios de red a nivel empresarial, y llama la atención de las organizaciones que buscan infraestructuras de TI basadas en Windows (IDC, 2010).

Unix y Linux son escalables, confiables y mucho menos costosos que los sistemas operativos de mainframe. También se pueden ejecutar en muchos tipos distintos de procesadores. Los principales proveedores de sistemas operativos Unix son IBM, HP y Sun, cada uno con versiones ligeramente distintas e incompatibles en ciertos aspectos.

A nivel cliente, el 90 por ciento de las PCs usan alguna forma de **sistema operativo** Microsoft Windows (como Windows 7, Windows Vista o Windows XP) para administrar los recursos y actividades de la computadora. Sin embargo, ahora hay una variedad mucho mayor de sistemas operativos que en el pasado, con nuevos sistemas operativos para la computación en dispositivos digitales móviles portátiles o computadoras conectadas a la nube.

El sistema **Chrome OS** de Google provee un sistema operativo ligero para la computación en la nube mediante el uso de netbooks. Los programas no se almacenan en la PC del usuario, sino que se utilizan a través de Internet y se accede a éstos por medio del navegador Web Chrome. Los datos de los usuarios residen en servidores esparcidos por Internet. Microsoft introdujo el sistema operativo *Windows Azure* para sus servicios y plataforma en la nube. **Android** es un sistema operativo móvil desarrollado por Android, Inc. (empresa que compró Google), y más tarde pasó a manos de la Alianza para los dispositivos móviles abiertos (Open Handset Alliance) como una plataforma para dispositivos móviles flexible y actualizable.

El software de sistema operativo cliente convencional está diseñado con base en el ratón y teclado, pero cada vez se vuelve más natural e intuitivo gracias al uso de la tecnología táctil. *IPhone OS*, el sistema operativo para los dispositivos Apple iPad, iPhone y iPod Touch cuya popularidad es fenomenal, tiene una interfaz **multitáctil** en la que los usuarios usan sus dedos para manipular objetos en la pantalla. La Sesión interactiva sobre tecnología explora las implicaciones de usar la tecnología multitáctil para interactuar con la computadora.

APLICACIONES DE SOFTWARE EMPRESARIALES

Además del software para las aplicaciones utilizadas por grupos específicos o unidades de negocios, las empresas estadounidenses invirtieron cerca de $165 mil millones en el año 2010 en software para aplicaciones empresariales que se tratan como componentes de la infraestructura de TI. En el capítulo 2 introdujimos los diversos tipos de aplicaciones empresariales; el capítulo 9 provee un análisis más detallado de cada uno de ellos.

Los proveedores más importantes de software de aplicaciones empresariales son SAP y Oracle (que adquirió PeopleSoft). En esta categoría también se incluye el software middleware que proveen los distribuidores tales como BEA, para obtener una integración a nivel empresarial mediante la vinculación de los sistemas de aplicaciones existentes de la empresa. Microsoft intenta entrar a los extremos inferiores de este mercado al enfocarse en las empresas pequeñas y de tamaño mediano que aún no han implementado aplicaciones empresariales.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

NOVEDAD TÁCTIL

Cuando Steve Jobs demostró por primera vez "el pellizco" —el gesto de dos dedos para realizar acercamientos y alejamientos en las fotos y las páginas Web en el iPhone, no sólo sacudió la industria de los teléfonos móviles— todo el mundo digital se enteró. Las características multitáctiles del Apple iPhone dramatizaron nuevas formas de usar el tacto para interactuar con el software y los dispositivos.

Las interfaces táctiles no son nuevas. La gente las utiliza todos los días para recibir dinero de los cajeros automáticos o para registrarse en los vuelos en los quioscos de los aeropuertos. Los investigadores académicos y comerciales han estado trabajando en la tecnología multitáctil durante años. Lo que hizo Apple fue convertir la interfaz multitáctil en algo más emocionante y relevante, y la popularizó como lo hizo en la década de 1980 con el ratón y la interfaz gráfica de usuario (también se habían inventado en otra parte).

Las interfaces multitáctiles pueden llegar a ser más versátiles que las unitáctiles, ya que nos permiten usar uno o más dedos para realizar gestos especiales que manipulan listas u objetos en una pantalla sin necesidad de mover un ratón, oprimir botones, girar ruedas o pulsar teclas. Realizan distintas acciones dependiendo de cuántos dedos detecten y cuáles gestos realice el usuario. Los gestos multitáctiles son más fáciles de recordar que los comandos, ya que se basan en movimientos humanos arraigados que no se necesitan aprender, dicen los científicos.

La pantalla y el software multitáctiles del iPhone le permiten controlar todo con sólo usar sus dedos. Un panel debajo de la cubierta de cristal de la pantalla detecta el tacto mediante el uso de campos eléctricos. Después transmite esa información a una pantalla LCD debajo de éste. El software especial reconoce los múltiples puntos táctiles simultáneos (a diferencia de la pantalla unitáctil, que sólo reconoce un punto táctil). Usted se puede desplazar con rapidez hacia atrás y hacia delante a través de una serie de páginas Web o fotografías al "deslizar" o colocar tres dedos en la pantalla y moverlos con rapidez hacia los lados. Al pellizcar la imagen, puede encoger o expandir una foto.

Apple ha realizado un esfuerzo conjunto por ofrecer las características de la tecnología multitáctil en todas sus categorías de productos, pero muchas otras compañías de tecnología para el consumidor han adoptado la esta tecnología para algunos de sus productos. Synaptics, proveedor líder de almohadillas táctiles (touchpads) para fabricantes de laptops que compiten con Apple, ha anunciado que piensa incorporar varias características de la tecnología multitáctil en sus almohadillas táctiles.

El sistema operativo Windows 7 de Microsoft cuenta con características multitáctiles: al usar Windows 7 en una PC con pantalla táctil, es posible navegar por periódicos en línea, hojear por los álbumes fotográficos y revolver tanto archivos como carpetas con sólo usar sus dedos. Para realizar un acercamiento sobre un objeto en la pantalla de una PC compatible con la tecnología multitáctil, puede colocar dos dedos en la pantalla y separarlos. Para hacer clic con el botón derecho sobre un archivo, hay que tocarlo con un dedo y golpear la pantalla con otro.

Varias PCs con Microsoft Windows tienen pantallas táctiles; unas cuantas laptops con Windows emulan algunas de las características multitáctiles de las computadoras y dispositivos portátiles Apple. La computadora Surface de Microsoft opera con Windows 7 y permite a sus clientes de negocios usar la tecnología multitáctil en una pantalla sobre una mesa. Los clientes de hoteles, casinos y tiendas al detalle podrán usar gestos multitáctiles con varios dedos para desplazarse alrededor de objetos digitales como fotografías, jugar y navegar a través de opciones de productos. La PC tipo tableta Dell Latitude XT utiliza la tecnología multitáctil, que es útil para las personas que no pueden manejar un ratón y desean la funcionalidad de una PC tradicional. En cambio, pueden usar un dedo o una plumilla. El sistema operativo Android para teléfonos inteligentes tiene soporte nativo para la interfaz multitáctil, y los teléfonos móviles como HTC Desire, Nexus One y Motorola Droid tienen esta capacidad.

Ahora Hewlett-Packard (HP) tiene computadoras laptops y de escritorio que usan tecnología táctil. Su computadora TouchSmart le permite usar dos dedos a la vez para manipular imágenes en la pantalla o hacer gestos en ella para designar comandos específicos sin usar punteros o barras de desplazamiento. Para mover un objeto, lo toca con un dedo y lo arrastra a su nueva ubicación. Al deslizar su dedo con suavidad hacia arriba o abajo, o incluso hacia los lados, se desplaza la pantalla.

La computadora TouchSmart hace posible que los usuarios domésticos se involucren en un nuevo tipo de computación casual: poner música mientras preparan la comida, buscar rápidamente indicaciones antes de salir de la casa o dejar memos escritos en video o audio para los miembros de la familia. Tanto los consumidores como las empresas han encontrado otros usos también. De acuerdo con Alan Reed, vicepresidente de HP y director general del departamento de Equipos empresariales de escritorio (Business Desktops), "Hay un potencial sin explotar en cuanto a la tecnología táctil en el mercado empresarial para involucrar a los usuarios de una manera que nunca se ha hecho antes".

El Aeropuerto O'Hare de Chicago integró un grupo de PCs TouchSmart en quioscos para que los turistas exploren Chicago, en donde los visitantes pueden dar un vistazo en un Centro de visitantes virtual. Las computadoras TouchSmart ayudaron a un estudiante autista a hablar y comunicarse con otros por primera vez en los

14 años de su existencia. Sin usar el teclado y el ratón inalámbricos de la PC TouchSmart, los usuarios pueden sostener charlas en video con los trabajadores remotos a través de una cámara Web y micrófono integrados, acceder al correo electrónico e Internet, y administrar sus contactos, elementos de calendario y fotografías.

Las PCs con capacidad táctil también pueden atraer la atención de las escuelas primarias que busquen una computadora fácil de usar para los estudiantes de los primeros grados, o un dispositivo de información tipo quiosco que se pueda montar en la pared para los padres y visitantes. Los clientes podrían usar el tacto para colocar pedidos con un vendedor, realizar llamadas de servicio virtuales en video, o enseñar o usar las redes sociales para las empresas.

Es demasiado pronto para saber si la nueva interfaz multitáctil podrá ser tan popular como la interfaz gráfica de usuario controlada por un ratón. Aunque poner los dedos en la pantalla es la definición más reciente de "genial" en el mercado de los teléfonos celulares, aún no ha surgido una "aplicación revolucionaria" para la interfaz táctil en la PC. Sin embargo, ya es evidente que la tecnología táctil tiene verdaderas ventajas en los dispositivos en donde no es posible o conveniente usar un ratón, o cuando la interfaz de menús y carpetas muy antigua, es demasiado torpe.

Fuentes: Claire Cain Miller, "To Win Over Today's Users, Gadgets Have to be Touchable", *The New York Times*, 1 de septiembre de 2010; Katherine Boehret, "Apple Adds Touches to Its Mac Desktops", *The Wall Street Journal*, 4 de agosto de 2010; Ashlee Vance, "Tech Industry Catches Its Breath", *The New York Times*, 17 de febrero de 2010; Kathy Sandler, "The Future of Touch", *The Wall Street Journal*, 2 de junio de 2009; Suzanne Robitaille, "Multitouch to the Rescue?" Suite101.com, 22 de enero de 2009, y Eric Lai, "HP Aims TouchSmart Desktop PC at Businesses", *Computerworld*, 1 de agosto de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué problemas resuelve la tecnología multitáctil?
2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de una interfaz multitáctil? ¿Qué tan útil es? Explique.
3. Describa tres aplicaciones empresariales que se beneficiarían de una interfaz multitáctil.
4. ¿Con qué aspectos de administración, organización y tecnología habría que lidiar si usted o su empresa estuvieran considerando sistemas y computadoras con interfaces multitáctil?

MIS EN ACCIÓN

1. Describa lo que haría de manera distinta en su PC si tuviera capacidades multitáctiles. ¿Cuánta diferencia haría la tecnología multitáctil en cuanto a la forma en que usted utiliza su computadora?

ADMINISTRACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS

El software de gestión de bases de datos empresariales es responsable de organizar y administrar la información de la empresa, de modo que sea posible acceder a ella y utilizarla en forma eficiente. El capítulo 6 describe este software con detalle. Los principales proveedores de software de bases de datos son IBM (DB2), Oracle, Microsoft (SQL Server) y Sybase (Adaptive Server Enterprise), quienes proveen más del 90 por ciento del mercado de software de bases de datos en Estados Unidos. MySQL es un producto de bases de datos relacionales de código fuente abierto de Linux, que ahora pertenece a Oracle Corporation.

El mercado de almacenamiento físico de datos está dominado por EMC Corporation para los sistemas de gran escala, y un pequeño número de fabricantes de discos duros para PC encabezados por Seagate, Maxtor y Western Digital.

Se estima que la información digital aumenta a razón de 1.2 zettabytes al año. Todos los tweets, blogs, videos, correos electrónicos y mensajes publicados en Facebook, así como los datos corporativos tradicionales, equivalían en 2011 a varios miles de Bibliotecas del Congreso (EMC Corporation, 2010).

Debido a la cantidad de nueva información digital que aumenta vertiginosamente en el mundo, el mercado para los dispositivos de almacenamiento de datos digitales ha estado creciendo a más del 15 por ciento anual durante los últimos cinco años.

Además de las tradicionales matrices de discos y bibliotecas de cintas, las empresas grandes están recurriendo a las tecnologías de almacenamiento basadas en red. Las **redes de área de almacenamiento (SAN)** conectan varios dispositivos en una red separada de alta velocidad, dedicada al almacenamiento. La SAN crea una gran reserva central de almacenamiento disponible para que varios servidores accedan a ella y la compartan.

PLATAFORMAS DE REDES/TELECOMUNICACIONES

Las empresas estadounidenses invirtieron $100 mil millones al año en hardware de redes y telecomunicaciones, y la enorme cantidad de $700 mil millones en servicios de red (que en su mayoría consistían en cargos de las compañías de telecomunicaciones y telefónicas por las líneas de voz y el acceso a Internet, lo cual no incluimos en este análisis). El capítulo 7 está dedicado a una descripción detallada del entorno de redes empresariales, abarcando Internet. Windows Server se utiliza de manera predominante como sistema operativo de red de área local, seguido de Linux y Unix. La mayor parte de las redes de área amplia empresariales extensas utilizan alguna variante de Unix. La mayoría de las redes de área local, así como las redes empresariales de área amplia, utilizan la suite de protocolos TCP/IP como estándar (vea el capítulo 7).

Los proveedores de hardware de red más importantes son Cisco, Alcatel-Lucent, Nortel y Juniper Networks. Por lo general, las compañías de servicios de telecomunicaciones/telefónicos que ofrecen conectividad de voz y datos, redes de área amplia, servicios inalámbricos y acceso a Internet son las que proveen las plataformas de telecomunicaciones. Entre los principales distribuidores de servicios de telecomunicaciones se encuentran AT&T y Verizon (vea el caso de apertura del capítulo 3). Este mercado se está disparando con nuevos proveedores de servicios inalámbricos celulares, Internet de alta velocidad y telefonía por Internet.

PLATAFORMAS DE INTERNET

Las plataformas de Internet se traslapan y deben estar relacionadas con la infraestructura de redes general de la empresa, además de sus plataformas de hardware y software. Las empresas estadounidenses invirtieron cerca de $40 mil millones al año en infraestructura relacionada con Internet. Estos gastos fueron de hardware, software y servicios administrativos para dar soporte al sitio Web de una empresa, que involucra servicios de hospedaje Web, enrutadores y cableado o equipo inalámbrico. Un **servicio de hospedaje Web** mantiene un servidor Web grande o una serie de servidores, además de proporcionar espacio a los suscriptores que pagan una cuota por mantener sus sitios Web.

La revolución de Internet creó una verdadera explosión en las computadoras tipo servidor, en donde muchas empresas poseen una colección de pequeños servidores para llevar a cabo sus operaciones en Internet. Desde entonces se produjo una presión constante para la consolidación de los servidores, para lo cual se reduce el número de computadoras servidores al incrementar el tamaño y poder de cada una. El mercado de los servidores de hardware de Internet cada vez se concentra más en las manos de IBM, Dell y HP/Compaq, puesto que los precios se han reducido en forma dramática.

Las principales herramientas y suites de desarrollo de aplicaciones de software Web las proveen Microsoft (Microsoft Expression Web, SharePoint Designer y la familia Microsoft .NET de herramientas de desarrollo); Oracle-Sun (Java de Sun es la herramienta más utilizada para desarrollar aplicaciones Web interactivas, tanto del lado servidor como del lado cliente), y una variedad de desarrolladores de software independientes, como Adobe (Flash y herramientas de texto como Acrobat) y Real Media (software de medios). En el capítulo 7 se describen con mayor detalle los componentes de la plataforma de Internet para empresas.

SERVICIOS DE CONSULTORÍA E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

En la actualidad, ni siquiera una gran empresa tiene el personal, las habilidades, el presupuesto o la experiencia necesarios para implementar y mantener toda su infraestructura de TI. Para implementar una nueva infraestructura se requieren (como se indica en los capítulos 3 y 14) cambios considerables en los procesos y procedimientos de negocios, capacitación y educación, e integración de software. Las empresas líderes en consultoría que proveen esta experiencia son: Accenture, IBM Global Services, HP Enterprise Services, Infosys y Wipro Technologies.

Integración de software significa asegurar que la nueva infraestructura funcione con los sistemas anteriores de la empresa, conocidos como sistemas heredados, y también significa asegurar que los nuevos elementos de la infraestructura puedan trabajar en conjunto. Por lo general los **sistemas heredados** son sistemas de procesamiento de transacciones antiguos, creados para computadoras mainframe que se siguen utilizando para evitar el alto costo de reemplazarlos o rediseñarlos. El costo de reemplazar estos sistemas es prohibitivo y por lo general no es necesario si los antiguos se pueden integrar en una infraestructura contemporánea.

5.3 TENDENCIAS DE LAS PLATAFORMAS DE HARDWARE CONTEMPORÁNEAS

El explosivo poder de la tecnología de hardware de computadora y de redes ha cambiado drásticamente la forma en que las empresas organizan su poder de cómputo, al imponer una mayor parte de este poder en las redes y los dispositivos portátiles móviles. Ahora vamos a analizar siete tendencias de hardware: la plataforma digital móvil emergente, la computación en malla, la virtualización, la computación en la nube, la computación verde, los procesadores de alto rendimiento/ahorro de energía y la computación autonómica.

LA PLATAFORMA DIGITAL MÓVIL EMERGENTE

En el capítulo 1 señalamos que han surgido nuevas plataformas de computación digital móviles como alternativas a las PCs y computadoras más grandes. Los teléfonos celulares y los inteligentes como BlackBerry y iPhone se han apropiado de muchas funciones de las computadoras portátiles, como la transmisión de datos, la navegación por Web, la transmisión de mensajes instantáneos y de correo electrónico, la visualización de contenido digital y el intercambio de datos con sistemas corporativos internos. La nueva plataforma móvil también incluye pequeñas subnotebooks ligeras y de bajo costo conocidas como **netbooks**, optimizadas para la comunicación inalámbrica y el acceso a Internet, con funciones de cómputo básicas tales como procesamiento de palabras; computadoras tipo tableta como el iPad, y lectores digitales de libros electrónicos como el Kindle de Amazon, con ciertas capacidades de acceso a Web.

En unos cuantos años, los teléfonos inteligentes, las netbooks y las computadoras tipo tableta serán los principales medios para acceder a Internet; cada vez más funciones de la computación empresarial pasarán de las PCs y los equipos de escritorio a estos dispositivos móviles. Por ejemplo, los ejecutivos de nivel superior en General Motors utilizan aplicaciones para teléfonos inteligentes que muestran los detalles sobre la información de ventas de vehículos, el desempeño financiero, la métrica de fabricación y el estado administrativo de los proyectos. En la empresa fabricante de dispositivos médicos de nombre Astra Tech, los representantes de ventas utilizan sus teléfonos inteligentes para acceder a las aplicaciones de administración de relaciones con el cliente (CRM) y los datos de las ventas en Salesforce.com, para verificar los datos sobre los productos vendidos y devueltos, así como las tendencias de ingresos en general antes de reunirse con los clientes.

COMPUTACIÓN EN MALLA

La **computación en malla** se refiere al proceso de conectar computadoras separadas por límites geográficos en una sola red para crear una supercomputadora virtual, al combinar el poder computacional de todas las computadoras en la malla. La computación en malla se beneficia del hecho de que la mayoría de las computadoras utilizan sus unidades centrales de procesamiento en promedio sólo el 25 por ciento del tiempo para el trabajo que se les asigna, por lo cual estos recursos inactivos quedan disponibles para otras tareas de procesamiento. La computación en malla era imposible hasta que las conexiones de Internet de alta velocidad permitieron a las empresas conectar las máquinas remotas de una manera económica y desplazar enormes cantidades de datos.

La computación en malla requiere programas de software para controlar y asignar los recursos en la malla. El software cliente se comunica con una aplicación de software servidor. El cual divide los datos y el código de la aplicación en trozos que a su vez se reparten a las máquinas de la malla. Las máquinas cliente realizan sus tareas tradicionales mientras ejecutan aplicaciones de la malla en segundo plano.

El caso de negocios para usar computación en malla implica ahorros en el costo, velocidad en los cálculos y agilidad, como se indica en el caso de apertura del capítulo. Este caso muestra que, al ejecutar sus aplicaciones en servidores agrupados en una malla, BART eliminó los recursos de computadora que no se usaban, empleó los recursos existentes con más eficiencia y redujo tanto los costos como el consumo de energía.

VIRTUALIZACIÓN

La **virtualización** es el proceso de presentar un conjunto de recursos de cómputo (como el poder de cómputo o el almacenamiento de datos) de modo que se pueda acceder a todos ellos en formas que no estén restringidas por la configuración física o la ubicación geográfica. La virtualización permite a un solo recurso físico (como un servidor o un dispositivo de almacenamiento) aparecer ante el usuario como varios recursos lógicos. Por ejemplo, un servidor o mainframe se puede configurar para ejecutar muchas instancias de un sistema operativo, de modo que actúe como muchas máquinas diferentes. La virtualización también permite que varios recursos físicos (como dispositivos de almacenamiento o servidores) aparezcan como un solo recurso lógico, como sería el caso con las redes de área de almacenamiento o la computación en malla. La virtualización hace posible que una compañía maneje su procesamiento y almacenamiento computacional mediante el uso de los recursos de cómputo alojados en ubicaciones remotas. VMware es el distribuidor líder en software de virtualización para servidores Windows y Linux. Microsoft ofrece su propio producto Virtual Server y tiene herramientas de virtualización integradas en la versión más reciente de Windows Server.

Beneficios de la virtualización para las empresas

Al proveer la habilidad de alojar varios sistemas en una sola máquina física, la virtualización ayuda a las organizaciones a incrementar las tasas de uso del equipo, con lo cual conservan espacio en su centro de datos y usan menos energía. La mayoría de los servidores operan sólo a un 15 o 20 por ciento de su capacidad, por lo que la virtualización puede impulsar las tasas de uso hasta un 70 por ciento o más. Cuanto más grandes sean las tasas de uso, menores serán los componentes requeridos para procesar la misma cantidad de trabajo, como se ilustra mediante la experiencia de BART con la virtualización en el caso de apertura del capítulo.

Además de reducir los gastos en hardware y energía, la virtualización permite a las empresas ejecutar sus aplicaciones heredadas en versiones antiguas de un sistema operativo en el mismo servidor que las aplicaciones más recientes. La virtualización también facilita la centralización y consolidación de la administración del hardware. Ahora es posible para las compañías e individuos realizar todo su trabajo computacional mediante una infraestructura de TI virtualizada, como en el caso de la computación en la nube. Pasemos a continuación a este tema.

COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Al principio de este capítulo presentamos la computación en la nube, en donde las empresas y los individuos obtienen procesamiento computacional, almacenamiento, software y otros servicios como una reserva de recursos virtualizados a través de una red, principalmente Internet. Estos recursos se ponen a disposición de los usuarios con base en sus necesidades, sin importar su ubicación física o la de los mismos usuarios. El Instituto nacional estadounidense de estándares y tecnología (NIST) define la computación en la nube como algo que contiene las siguientes características esenciales (Mell y Grance, 2009):

- **Autoservicio bajo demanda:** los individuos pueden obtener herramientas computacionales, como tiempo del servidor o almacenamiento de red por su propia cuenta.
- **Acceso ubicuo a la red:** los individuos pueden usar dispositivos de red e Internet estándar, incluyendo las plataformas móviles, para acceder a los recursos de la nube.
- **Agrupamiento de recursos independiente de la ubicación:** los recursos de cómputo se agrupan para dar servicio a varios usuarios; los distintos recursos virtuales se asignan en forma dinámica de acuerdo con la demanda de los usuarios. Por lo general el usuario no sabe en dónde se encuentran los recursos de cómputo.
- **Elasticidad rápida:** los recursos de cómputo se pueden suministrar, incrementar o reducir con rapidez para satisfacer la demanda cambiante de los usuarios.
- **Servicio medido:** los cargos por los recursos de la nube se basan en la cantidad de recursos utilizados.

La computación en la nube consiste en tres tipos distintos de servicios:

- **Infraestructura en la nube como un servicio:** los clientes utilizan el procesamiento, el almacenamiento, la conexión en red y otros recursos de cómputo de los proveedores de servicio en la nube para operar sus sistemas de información. Por ejemplo, Amazon utiliza la capacidad libre de su infraestructura de TI para proveer un entorno en la nube con una amplia base para vender servicios de infraestructura de TI. Entre estos servicios están el servicio de almacenamiento simple (S3) para almacenar los datos de sus clientes y el servicio en la Nube de cómputo elástica (EC2) para ejecutar sus aplicaciones. Los usuarios pagan sólo por la cantidad de cómputo y capacidad de almacenamiento que utilizan.
- **Plataforma en la nube como un servicio:** los clientes usan la infraestructura y las herramientas de programación hospedadas por el proveedor de servicios para desarrollar sus propias aplicaciones. Por ejemplo, IBM ofrece el servicio de desarrollo y prueba de aplicaciones de negocios inteligentes para desarrollar y probar software en el entorno IBM Cloud. Otro ejemplo es el sitio Force.com de Salesforce.com, que describimos en el caso de estudio al final del capítulo, el cual permite a los desarrolladores crear aplicaciones que se alojen en sus servidores como un servicio.
- **Software en la nube como un servicio:** los clientes usan el software que el distribuidor aloja en su hardware y ofrece a través de una red. Algunos de los principales ejemplos son Google Apps, que provee aplicaciones empresariales comunes en línea y Salesforce.com, que también renta sistemas CRM y servicios de software relacionados a través de Internet. Ambos cobran a los usuarios una cuota anual de suscripción, aunque Google Apps también cuenta con una versión gratuita con funcionalidad reducida. Los usuarios acceden a estas aplicaciones desde un navegador Web; los datos y el software se mantienen en los servidores remotos de los proveedores.

Una nube puede ser privada o pública. Una **nube pública** se mantiene a través un proveedor de servicios externo, como Amazon Web Services; se puede acceder a ella por medio de Internet y está disponible para el público en general. Una **nube privada** es una red propietaria o un centro de datos propietario que enlaza servidores, almacenamiento, redes, datos y aplicaciones como un conjunto de servicios virtualizados que los usuarios comparten dentro de una compañía. Al igual que las nubes públicas, las nubes privadas pueden asignar almacenamiento, poder de cómputo u

otros recursos de manera transparente para proveer recursos de cómputo según sean necesarios. Es probable que las instituciones financieras y los proveedores de servicios médicos graviten hacia las nubes, ya que estas organizaciones manejan muchos datos financieros y personales delicados. En el capítulo 8 analizaremos los aspectos de seguridad de las nubes.

Como las organizaciones que utilizan computación en la nube por lo general no son propietarias de la infraestructura, no tienen que realizar grandes inversiones en su propio hardware y software. En cambio, compran sus servicios de cómputo a los proveedores remotos y pagan sólo por la cantidad de poder de cómputo que utilizan en realidad (**computación utilitaria**), o se les cobra una suscripción mensual o anual. El término **computación bajo demanda** también se utiliza para describir dichos servicios.

Por ejemplo, Envoy Media Group, una empresa de marketing directo que ofrece campañas de medios muy especializadas a través de varios canales como TV, radio e Internet, aloja toda su presencia Web en Azimuth Web Services. La estructura de precios tipo "pague a medida que consuma" permite a la compañía agregar servidores con rapidez y sin problemas en donde se requieran, sin necesidad de invertir grandes sumas en hardware. La computación en la nube redujo los costos cerca de un 20 por ciento, debido a que Envoy ya no tenía que dar mantenimiento a su propio hardware ni requería personal de TI.

Sin embargo, la computación en la nube tiene ciertas desventajas. A menos que los usuarios tomen las precauciones necesarias para almacenar sus datos en forma local, la responsabilidad del almacenamiento y control de los datos está en las manos del proveedor. Algunas compañías se preocupan en cuanto a los riesgos de seguridad que surgen al confiar sus datos y sistemas críticos a un distribuidor externo que también trabaja con otras compañías. También hay dudas en cuanto a la confiabilidad del sistema. Las empresas esperan que sus sistemas estén disponibles 24/7 y no desean sufrir ninguna pérdida de capacidad de negocios en caso de que fallen sus infraestructuras de TI. Cuando la nube de Amazon dejó de funcionar en diciembre de 2009, los suscriptores en la costa este de Estados Unidos no pudieron utilizar sus sistemas por varias horas. Otra limitación de la computación en la nube es la posibilidad de que los usuarios se hagan dependientes del proveedor de este servicio.

Existen algunos que creen que la computación en la nube representa un cambio radical en cuanto a la forma en que las corporaciones realizarán sus actividades de cómputo, a medida que la computación de negocios se desplace de los centros de datos privados hacia los servicios de la nube (Carr, 2008). Esto sigue siendo cuestión de debate. La computación en la nube es más atractiva a corto plazo para las empresas pequeñas y de tamaño mediano que carecen de los recursos para comprar y poseer su propio hardware y software. No obstante, las corporaciones extensas tienen enormes inversiones en sistemas propietarios complejos que dan soporte a los procesos únicos de negocios, algunos de los cuales les proporcionan ventajas estratégicas. Para ellas, el escenario más probable es un modelo de computación híbrido en donde las empresas usan su propia infraestructura para sus actividades básicas más esenciales y adoptan la computación en la nube pública para sistemas menos críticos o para obtener una capacidad de procesamiento adicional durante los periodos de negocios pico. La computación en la nube desplazará en forma gradual a las empresas, desde tener una capacidad de infraestructura fija hasta llegar a una infraestructura más flexible, en donde una parte de esta infraestructura pertenezca a la empresa y la otra se rente a los centros de cómputo gigantes que pertenezcan a los distribuidores de hardware de computadora.

COMPUTACIÓN VERDE

Al frenar la proliferación de hardware y el consumo de energía, la virtualización se ha convertido en una de las principales tecnologías para promover la computación verde. La **computación verde**, o **TI verde**, se refiere a las prácticas y tecnologías para diseñar, fabricar, usar y disponer de computadoras, servidores y dispositivos asociados, como

monitores, impresoras, dispositivos de almacenamiento, sistemas de redes y comunicaciones para minimizar el impacto sobre el entorno.

Reducir el consumo de poder de cómputo ha sido una prioridad "verde" muy alta. A medida que las compañías implementan cientos o miles de servidores, muchas invierten casi la misma cantidad en electricidad para energizar y enfriar sus sistemas que en hardware. La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos estima que los centros de datos utilizarán más del 2 por ciento de toda la energía eléctrica de ese país para el año 2011. Se cree que la tecnología de la información contribuirá con cerca del 2 por ciento de los gases de invernadero del mundo. La reducción del consumo de energía en los centros de datos se ha convertido tanto en un asunto serio como en un desafío ambiental. La Sesión interactiva sobre organizaciones examina este problema.

COMPUTACIÓN AUTONÓMICA

Con los sistemas extensos que abarcan muchos miles de dispositivos en red, los sistemas de computadora se han vuelto tan complejos en la actualidad que algunos expertos piensan que será imposible administrarlos en el futuro. Una metodología para lidiar con este problema es emplear la computación autonómica. La **computación autonómica** es un esfuerzo a nivel industrial por desarrollar sistemas que se puedan configurar, optimizar, ajustar, arreglarse por sí solos cuando se descompongan y protegerse de los intrusos externos y de la autodestrucción.

Podemos vislumbrar unas cuantas de estas capacidades en los sistemas de escritorio. Por ejemplo, el software de protección antivirus y de firewall puede detectar virus en las computadoras, vencerlos de manera automática y alertar a los operadores. Estos programas se pueden actualizar de manera automática según sea necesario, al conectarse a un servicio de protección de virus en línea tal como McAfee. IBM y otros distribuidores están empezando a integrar herramientas autonómicas a sus productos para los sistemas grandes.

PROCESADORES DE ALTO RENDIMIENTO Y AHORRO DE ENERGÍA

Otra forma de reducir los requerimientos de energía y la expansión descontrolada del hardware es mediante el uso de procesadores más eficientes y ahorradores de energía. Ahora los microprocesadores contemporáneos cuentan con varios núcleos de procesadores (que llevan a cabo la lectura y ejecución de las instrucciones de computadora) en un solo chip. Un **procesador multinúcleo** es un circuito integrado al que se conectan dos o más núcleos de procesadores para mejorar el desempeño, reducir el consumo de energía y procesar varias tareas simultáneas con más eficiencia. Esta tecnología permite que dos o más motores de procesamiento con requerimientos de energía y disipación de calor reducidos realicen tareas con más rapidez que un chip que requiere de muchos recursos y que sólo contiene un núcleo de procesamiento. En la actualidad es común encontrar procesadores de doble núcleo (dual-core) y cuádruple núcleo (quad-core) en las PCs y servidores con procesadores de 8, 10, 12 y 16 núcleos.

Intel y otros fabricantes de chips han desarrollado también microprocesadores que minimizan el consumo de energía. El bajo consumo de energía es esencial para prolongar la vida de la batería en los teléfonos inteligentes, las computadoras Netbook y otros dispositivos digitales móviles. Ahora es común encontrar microprocesadores con alta eficiencia en el uso de energía, como ARM, el procesador A4 de Apple y el Atom de Intel en las computadoras Netbook, reproductores de medios digitales y teléfonos inteligentes. El procesador A4 que se utilizó en la versión más reciente de los dispositivos iPhone y iPad consume entre 500 y 800 miliwatts de energía, entre 1/50 y 1/30 parte del consumo de energía de un procesador de doble núcleo en una laptop.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

¿ES BUENA LA COMPUTACIÓN VERDE PARA LAS EMPRESAS?

Las salas de computadoras se están calentando tanto que es muy difícil administrarlas. Las tareas que requieren muchos datos, como el video bajo demanda, la descarga de música, el intercambio de fotos y el mantenimiento de sitios Web necesitan máquinas que consumen cada vez más energía. Los costos de energía y enfriamiento para los centros de datos se han disparado a más del 800 por ciento desde 1996, y se pronostica que los centros de datos empresariales en Estados Unidos invertirán dos veces más en costos de energía que en hardware durante los siguientes cinco años.

El calor que se genera de las salas llenas de servidores está provocando que el equipo falle. Algunas organizaciones invierten más dinero para mantener sus centros de datos fríos que en rentar la propiedad en sí. Es un ciclo vicioso, ya que las compañías deben pagar para energizar sus servidores, y después para mantenerlos fríos y funcionando. Para enfriar un servidor se requiere casi la misma cantidad de kilowatts de energía que para operarlo. Todo este consumo de energía adicional tiene un impacto negativo sobre el entorno, además de los costos de operación corporativos.

Algunas de las empresas más prominentes del mundo están haciendo frente a sus problemas de consumo de energía con un ojo puesto en el tema de cómo salvar el entorno y el otro en cómo ahorrar dólares. Google y Microsoft están construyendo centros de datos que aprovechan la energía hidroeléctrica. Hewlett-Packard trabaja en una serie de tecnologías para reducir el impacto ecológico de los centros de datos en un 75 por ciento y, con nuevos servicios y software, medir el uso de energía y las emisiones de carbono. Redujo sus costos de energía entre un 20 y 25 por ciento por medio de la consolidación de los servidores y centros de datos.

El centro de datos de Microsoft en San Antonio implementa sensores que miden casi todo el consumo de energía, recicla el agua que se utiliza en el enfriamiento y usa software de gestión de energía desarrollado en forma interna. Microsoft también está tratando de fomentar las prácticas de software para ahorrar energía al cobrar a las unidades de negocios la cantidad de energía que consumen en la captura de datos, en vez del espacio que ocupan en el piso.

Ninguna de estas compañías puede afirmar que sus esfuerzos salvarán al mundo, pero lo que sí demuestran es que reconocen un problema cada vez mayor, junto con el comienzo de la era de la computación verde. Y como la tecnología y los procesos de estas empresas son más eficientes que los de otras compañías, usar sus servicios de software en línea en vez del software interno también puede contar como una inversión verde.

Por lo general las PCs permanecen encendidas más del doble del tiempo del que en realidad se utilizan. De acuerdo con un informe de la Alianza para Ahorrar Energía (Alliance to Save Energy), una compañía con 10 000 escritorios con computadoras personales invertirá más de $165 000 al año en facturas de electricidad si estas máquinas se dejan encendidas toda la noche. El grupo estima que esta práctica está desperdiciando alrededor de $1.7 mil millones cada año, tan sólo en Estados Unidos.

Aunque muchas compañías establecen opciones predeterminadas de administración de energía en las PCs, cerca del 70 por ciento de los empleados desactivan estas opciones. El software de administración de energía de PC de BigFix, 1E NightWatchman y Verdiem bloquea las opciones de energía y enciende las PCs de manera automática justo antes de que lleguen los empleados a trabajar en la mañana.

Las escuelas públicas del condado de Miami-Dade recortaron el tiempo que sus PCs estaban encendidas de 21 a 10.3 horas al día, mediante el uso de BigFix para controlar de manera central las opciones de energía de sus PCs. City University de Nueva York adoptó el software Surveyor de Verdiem para apagar sus 20 000 PCs cuando están inactivas durante la noche. Surveyor ha recortado un 10 por ciento de las facturas de energía de CUNY, con lo cual ha creado un ahorro anual aproximado de $320 000.

La virtualización es una herramienta muy efectiva para una computación verde rentable, ya que reduce el número de servidores y recursos de almacenamiento en la infraestructura de TI de la empresa. El condado de Fulton en Georgia, que provee servicios para 988 000 ciudadanos, escudriña el uso de la energía al comprar nueva tecnología de la información. Utiliza el software de virtualización VMWare y una nueva plataforma de servidor blade Fujitsu para consolidar los servidores heredados de poco uso, de modo que una máquina desempeñe el trabajo que anteriormente realizaban ocho, con lo cual se ahorraron $44 000 al año en costos de energía. Estos esfuerzos también crearon una infraestructura de TI más actualizada.

Los expertos señalan que es importante para las compañías medir su uso de energía y llevar un inventario y el registro de sus activos de tecnología de la información, tanto antes como después de empezar con sus iniciativas de ecología. Normalmente, la métrica que utilizan tanto Microsoft como otras empresas involucra la efectividad en el uso de la energía, la eficiencia de la infraestructura de los centros de datos y la eficacia de los datos promedio.

No siempre es necesario comprar nuevas tecnologías para lograr metas “verdes”. Las organizaciones pueden obtener eficiencias considerables al administrar mejor los recursos de cómputo con los que ya cuentan.

En un principio, la aseguradora de servicios médicos Highmark quería aumentar el uso de su CPU en un 10 por ciento y reducir a la vez el uso de energía en un 5 por ciento, hasta alcanzar el 10 por ciento en un momento dado. Cuando la compañía realizó un inventario de todos sus activos de tecnología de la información, descubrió que su personal de sistemas de información dependía de servidores "muertos" que no desempeñaban ninguna función, pero seguían consumiendo energía. Por desgracia, muchos departamentos de sistemas de información aún no implementan sus recursos de tecnología de una manera eficiente, ni utilizan herramientas de medición ecológicas.

Tal vez también se necesiten programas para educar a los empleados en cuanto a la conservación de energía. Además de usar herramientas de monitoreo de energía, Honda Motor Corporation capacita a los administradores de su centro de datos para usar la energía con más eficiencia. Por ejemplo, les enseñó a retirar con rapidez el equipo comisionado que no estaba en uso y a utilizar las herramientas administrativas para asegurar que los servidores se estén optimizando.

Fuentes: Kathleen Lao, "The Green Issue", *Computerworld Canada*, abril de 2010; Matthew Sarrell, "Greening Your Data Center: The Real Deal", *eWeek*, 15 de enero de 2010; Robert L. Mitchell, "Data Center Density Hits the Wall", *Computerworld*, 21 de enero de 2010; Jim Carlton, "The PC Goes on an Energy Diet", *The Wall Street Journal*, 8 de septiembre de 2009, y Ronan Kavanagh, "IT Virtualization Helps to Go Green", *Information Management Magazine*, marzo de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué problemas de negocios y sociales provoca el consumo de energía en los centros de datos?
2. ¿Qué soluciones hay disponibles para estos problemas? ¿Cuáles son amigables para el entorno?
3. ¿Cuáles son los beneficios de negocios y los costos de estas soluciones?
4. ¿Es conveniente para todas las empresas migrar a la computación verde? ¿Por qué sí o por qué no?

MIS EN ACCIÓN

Realice una búsqueda en Internet sobre la frase "computación verde" y luego responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Quiénes son algunos de los líderes del movimiento de computación verde? ¿Qué corporaciones van a la cabeza? ¿Qué organizaciones ambientales desempeñan un papel importante?
2. ¿Cuáles son las tendencias más recientes en la computación verde? ¿Qué tipo de impacto están teniendo?
3. ¿Qué pueden hacer los individuos para contribuir al movimiento de la computación verde? ¿Vale la pena el movimiento?

5.4 TENDENCIAS DE LAS PLATAFORMAS DE SOFTWARE CONTEMPORÁNEAS

Hay cuatro temas importantes en la evolución de las plataformas de software contemporáneas:

- Linux y el software de código fuente abierto
- Java y Ajax
- Los servicios Web y la arquitectura orientada a servicios
- Outsourcing de software y servicios de la nube

LINUX Y EL SOFTWARE DE CÓDIGO FUENTE ABIERTO

El **software de código abierto** es software producido por una comunidad de varios cientos de miles de programadores en todo el mundo. De acuerdo con la principal asociación profesional de código abierto, OpenSource.org, el software de código abierto es gratis y los usuarios pueden modificarlo. Las obras derivadas del trabajo original también deben ser gratuitas, además de que el usuario puede redistribuir el software sin necesidad de licencias adicionales. Por definición, el software de código abierto no está restringido a ningún sistema operativo o tecnología de hardware específico, aunque en

la actualidad la mayor parte del software de código abierto se basa en un sistema operativo Linux o Unix.

El movimiento de código abierto ha estado en evolución durante más de 30 años y ha demostrado que puede producir software de alta calidad, aceptable en el entorno comercial. Entre las herramientas populares de software de código abierto se encuentran el sistema operativo Linux, el servidor Web HTTP Apache, el navegador Web Mozilla Firefox y la suite de productividad de escritorio Open Office de Oracle. Las herramientas de código abierto se utilizan en netbooks como alternativas económicas de Microsoft Office. Los principales distribuidores de hardware y software, como IBM, HP, Dell, Oracle y SAP, ahora ofrecen versiones de sus productos compatibles con Linux. En las Trayectorias de aprendizaje de este capítulo encontrará más información sobre la definición de código abierto de la iniciativa de código abierto y sobre la historia del software de código abierto.

Linux

Tal vez el software de código abierto más popular sea Linux, un sistema operativo relacionado con Unix. Linux fue creado por el programador finlandés Linus Torvalds, quien lo publicó por primera vez en Internet en agosto de 1991. Las aplicaciones de Linux están incrustadas en teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, netbooks y productos electrónicos para el consumidor. Linux está disponible en versiones gratuitas que se pueden descargar de Internet, o en versiones comerciales de bajo costo que incluyen herramientas y soporte de distribuidores como Red Hat.

Aunque Linux no se utiliza en muchos sistemas de escritorio, es una fuerza importante en las redes de área local, los servidores Web y el trabajo de cómputo de alto desempeño, con más del 20 por ciento del mercado de sistemas operativos para servidores. IBM, HP, Intel, Dell y Oracle-Sun han hecho de Linux una parte central de los servicios y productos que ofrecen a las corporaciones.

El surgimiento del software de código abierto, en especial Linux y las aplicaciones que soporta, tiene profundas implicaciones para las plataformas de software corporativas: reducción en costo, confiabilidad y resistencia, e integración, ya que Linux funciona en todas las principales plataformas de hardware, tanto en mainframes como en servidores y clientes.

SOFTWARE PARA WEB: JAVA Y AJAX

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos independiente del sistema operativo e independiente del procesador, que se ha convertido en el principal entorno interactivo para Web. Java fue creado por James Gosling y el Equipo Green en Sun Microsystems, en 1992. El 13 de noviembre de 2006, Sun liberó gran parte de Java como software de código abierto bajo los términos de la licencia pública general (GPL) de GNU, y completó el proceso el 8 de mayo de 2007.

La plataforma de Java ha migrado a los teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, automóviles, reproductores de música, máquinas de juegos y por último, a los decodificadores en los sistemas de televisión por cable para ofrecer contenido interactivo y servicios de pago por evento. El software de Java está diseñado para ejecutarse en cualquier computadora o dispositivo de cómputo, sin importar el microprocesador o sistema operativo específico que utilice el dispositivo. Para cada uno de los entornos en los que se utiliza Java, Sun creó una máquina virtual de Java (JVM) que interpreta el código programación de Java para ese equipo específico. De esta forma, el código se escribe una vez y se puede utilizar en cualquier máquina para la que exista una máquina virtual de Java.

Los desarrolladores de Java pueden crear pequeños programas en forma de applets, que se incrustan en las páginas Web y se descargan para ejecutarlos en un navegador Web. Un **navegador Web** es una herramienta de software fácil de usar con una interfaz gráfica de usuario para mostrar páginas Web y acceder tanto a Web como a otros recursos en Internet. Los navegadores Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox y Google Chrome son algunos ejemplos. A nivel empresarial, Java se utiliza para aplicaciones de comercio electrónico y negocios electrónicos más complejos que requieren

comunicación con los sistemas de procesamiento de transacciones del back-end de una organización.

Ajax

¿Alguna vez, debido a un error ha tenido que volver a llenar un formulario de pedidos Web tras una larga espera por una nueva página del formulario? ¿O ha visitado un sitio de mapas y ha tenido que esperar un buen tiempo a que se cargue una nueva página después de haber hecho un clic sobre la flecha Norte? **Ajax** (JavaScript asíncrono y XML) es otra técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones Web interactivas que evita toda esta inconveniencia.

Ajax permite que un cliente y un servidor intercambien pequeñas piezas de datos tras bambalinas, de modo que no haya que volver a cargar toda una página Web cada vez que el usuario solicite una modificación. De esta forma, si usted hace clic en la flecha Norte en un sitio de mapas, como Google Maps, el servidor descarga sólo esa parte de la aplicación que cambia sin necesidad de esperar un mapa totalmente nuevo. También puede manipular mapas en aplicaciones de éstos y moverlos en cualquier dirección sin necesidad de que se vuelva a cargar toda la página completa. Ajax usa programas de JavaScript que se descargan en su equipo cliente para mantener una conversación casi continua con el servidor que utiliza, con lo cual la experiencia del usuario es más fluida y uniforme.

LOS SERVICIOS WEB Y LA ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS

Los **servicios Web** se refieren a un conjunto de componentes de software con acoplamiento débil, que intercambian información entre sí mediante el uso de estándares y lenguajes de comunicación Web universales. Pueden intercambiar información entre dos sistemas distintos, sin importar los sistemas operativos o lenguajes de programación en los que se basen esos sistemas. Se pueden utilizar para crear aplicaciones basadas en Web con estándares abiertos que vinculen sistemas de dos organizaciones distintas, y también se pueden usar para crear aplicaciones que vinculen sistemas dispares dentro de una sola compañía. Los servicios Web no están atados a ningún sistema operativo o lenguaje de programación específico; además, distintas aplicaciones los pueden utilizar para comunicarse entre sí de una manera estándar, sin necesidad de codificación personalizada que consuma mucho tiempo.

La tecnología base para los servicios Web es **XML**, que significa **lenguaje de marcado extensible**. Este lenguaje fue desarrollado en 1996 por el Consorcio World Wide Web (W3C, la organización internacional que supervisa el desarrollo de Web) como lenguaje de marcado más poderoso y flexible que el de hipertexto (HTML) para las páginas Web. El **lenguaje de marcado de hipertexto (HTML)** es un lenguaje de descripción de páginas para especificar cómo se deben colocar el texto, los gráficos, el video y el sonido en un documento de página Web. Mientras que el HTML se limita a describir cómo se deben presentar los datos en forma de páginas Web, XML puede realizar la presentación, comunicación y almacenamiento de datos. En XML, un número no es tan sólo una cifra; la etiqueta de XML especifica si ésta representa un precio, una fecha o un código postal. La tabla 5-2 ilustra algunas instrucciones de XML de ejemplo.

TABLA 5-2 EJEMPLOS DE XML

ESPAÑOL COMÚN	XML
Subcompacto	<TIPOAUTOMOVIL="Subcompacto">
4 pasajeros	<PASAJERO UNIDAD="PAS">4</PASAJERO>
$16 800	<PRECIO MONEDA="USD">$16 800</PRECIO>

Al etiquetar elementos seleccionados del contenido de documentos con base en su significado, XML hace posible que las computadoras manipulen e interpreten sus datos de manera automática y realicen operaciones sobre éstos sin necesidad de intervención humana. Los navegadores Web y los programas de computadora, como el software de procesamiento de pedidos o de planificación de recursos empresariales (ERP), pueden seguir reglas programadas para aplicar y desplegar los datos. XML provee un formato estándar para el intercambio de datos, lo cual permite a los servicios Web pasar datos de un proceso a otro.

Los servicios Web se comunican por medio de mensajes de XML a través de protocolos Web estándar. *SOAP*, que significa *Protocolo de Acceso Simple a Objetos*, es un conjunto de reglas para estructurar mensajes que permite a las aplicaciones pasarse datos e instrucciones entre sí. *WSDL* significa *Lenguaje de Descripción de Servicios Web*; es un marco de trabajo común para describir las tareas realizadas por un servicio Web junto con los comandos y datos que aceptará, de modo que otras aplicaciones puedan usarlo. *UDDI*, que significa *Descripción, Descubrimiento e Integración Universal*, permite listar un servicio Web en un directorio de servicios Web de modo que se pueda localizar con facilidad. Las empresas descubren y localizan los servicios Web a través de este directorio en forma muy similar a como lo harían los servicios en las páginas amarillas de un directorio telefónico. Mediante el uso de estos protocolos, una aplicación de software se puede conectar con libertad a otras sin necesidad de utilizar programación personalizada para cada aplicación diferente con la que desee comunicarse. Todos comparten los mismos estándares.

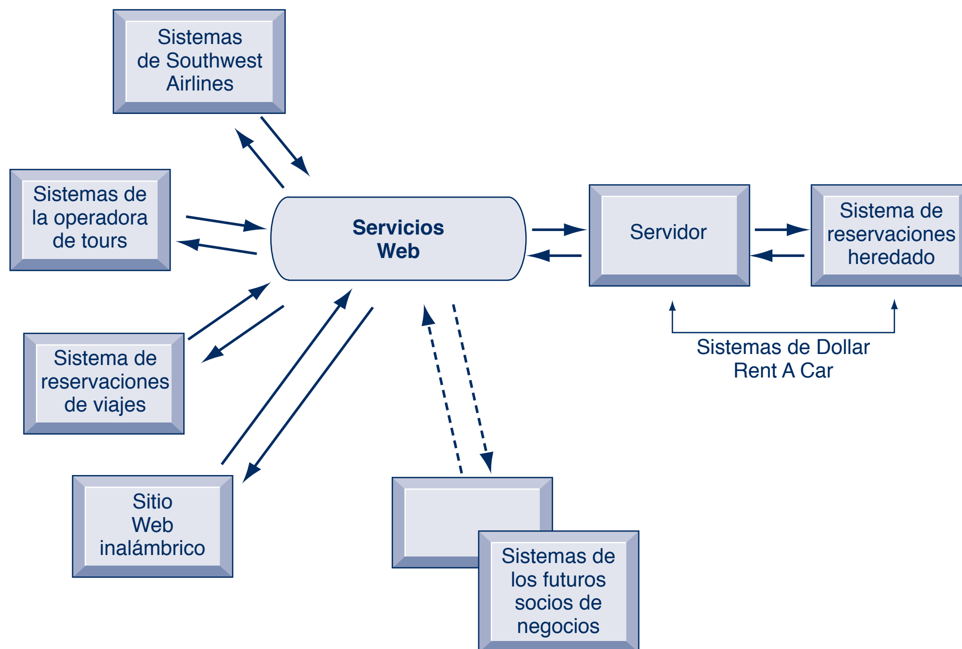
La colección de servicios Web que se utilizan para construir los sistemas de software de una empresa constituye lo que se conoce como una **Arquitectura Orientada al Servicio (SOA)**: un conjunto de servicios autocontenidos que se comunican entre sí para crear una aplicación de software funcional. Las tareas de negocios se realizan mediante la ejecución de una serie de estos servicios. Los desarrolladores de software reutilizan estos servicios en otras combinaciones para ensamblar otras aplicaciones, según sea necesario.

Casi todos los principales distribuidores de software proveen herramientas y plataformas completas para crear e integrar aplicaciones de software mediante el uso de servicios Web. IBM incluye herramientas de servicios Web en su plataforma de software de negocio electrónico WebSphere, y Microsoft incorporó herramientas de servicios Web en su plataforma Microsoft .NET.

Los sistemas de Dollar Rent A Car utilizan servicios Web parea su sistema de reservaciones en línea con el sitio Web de Southwest Airlines. Aunque los sistemas de ambas compañías se basan en distintas plataformas de tecnología, una persona que reserve un vuelo en Southwest.com puede reservar un auto de Dollar sin tener que salir del sitio Web de la aerolínea. En vez de luchar por lograr que el sistema de reservaciones comparta datos con los sistemas de información de Southwest, Dollar utilizó la tecnología de servicios Web de Microsoft .NET como intermediario. Las reservaciones de Southwest se traducen en protocolos de servicios Web, que a su vez se traducen en formatos que las computadoras de Dollar puedan entender.

Otras compañías de renta de autos ya habían enlazado con anterioridad sus sistemas de información con los sitios Web de aerolíneas. Sin embargo, sin los servicios Web, había que construir cada una de estas conexiones a la vez. Los servicios Web proveen una manera estándar para que todas las computadoras de Dollar "hablen" con los sistemas de información de otras compañías sin tener que construir vínculos especiales con cada uno de ellos. Ahora Dollar está expandiendo su uso de los servicios Web para enlazarse de manera directa con los sistemas de una pequeña operadora de tours y un sistema grande de reservaciones de viajes, así como un sitio Web inalámbrico para teléfonos celulares y teléfonos inteligentes. No tiene que escribir nuevo código de software para los sistemas de información de cada nuevo socio ni para cada nuevo dispositivo inalámbrico (vea la figura 5-10).

FIGURA 5-10 CÓMO UTILIZA DOLLAR RENT A CAR LOS SERVICIOS WEB



Mediante el uso de servicios Web, Dollar Rent A Car provee una capa intermedia estándar de software para "hablar" con los sistemas de información de otras compañías. Dollar Rent A Car puede usar este conjunto de servicios Web para enlazarse con los sistemas de información de otras compañías sin tener que construir un enlace separado con cada uno de los sistemas de la empresa.

OUTSOURCING DE SOFTWARE Y SERVICIOS EN LA NUBE

En la actualidad, muchas empresas continúan operando sistemas heredados que siguen cumpliendo con una necesidad de negocios y que serían muy costosos de reemplazar. No obstante, estas empresas compran o rentan la mayoría de sus nuevas aplicaciones de software a fuentes externas. La figura 5-11 ilustra el rápido crecimiento en las fuentes externas de software para las empresas en Estados Unidos.

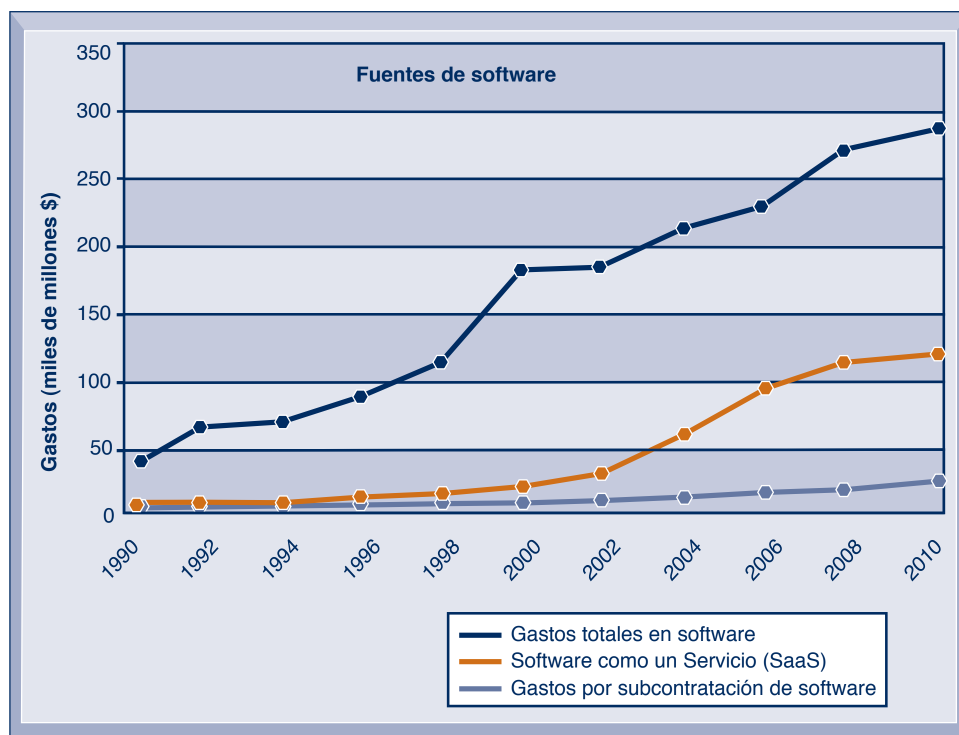
Existen tres fuentes externas para el software: paquetes de software de un distribuidor de software comercial, subcontratar (outsourcing) el desarrollo de aplicaciones personalizadas con un distribuidor externo, y los servicios y herramientas de software basados en la nube.

Paquetes de software y software empresarial

Ya describimos los paquetes de software para aplicaciones empresariales como uno de los principales tipos de componentes de software en las infraestructuras de TI contemporáneas. Un **paquete de software** es un conjunto de programas listo para usarse y disponible en forma comercial, que elimina la necesidad de que una empresa escriba sus propios programas para ciertas funciones, como el procesamiento de la nómina o el manejo de pedidos.

Los distribuidores de software de aplicaciones empresariales como SAP y Oracle-PeopleSoft han desarrollado poderosos paquetes que pueden dar servicio a los procesos de negocios primarios de una empresa a nivel mundial, desde los almacenes de datos, la administración de relaciones con el cliente, la administración de la cadena de suministro y las finanzas, hasta recursos humanos. Estos sistemas de software empresariales a gran escala proveen un solo sistema de software integrado a nivel mundial para las empresas, a un costo mucho menor del que pagarían si lo desarrollaran por su cuenta. En el capítulo 9 analizaremos los sistemas empresariales con detalle.

FIGURA 5-11 **FUENTES CAMBIANTES DEL SOFTWARE PARA EMPRESAS**



En 2010, las empresas estadounidenses invirtieron poco más de $291 mil millones en software. Cerca del 40 por ciento de esa cantidad ($116 mil millones) se originó fuera de la empresa, ya sea a través de los distribuidores de software empresarial o mediante proveedores de servicios de aplicaciones individuales que rentan o venden módulos de software. Otro 10 por ciento ($29 mil millones) se obtuvo a través de los distribuidores de SaaS como un servicio en línea basado en la nube.

Fuentes: BEA National Income and Product Accounts, 2010; Gartner Group, 2010; estimaciones de los autores.

Outsourcing de software

El **outsourcing** de software permite que una empresa contrate el desarrollo de software personalizado o el mantenimiento de los programas heredados existentes con empresas externas, que por lo común operan en el extranjero, en áreas del mundo con sueldos bajos. De acuerdo con los analistas de la industria, los ingresos aproximados por outsourcing desde el extranjero en 2010 en Estados Unidos fueron de $50 mil millones, y los ingresos por outsourcing desde el interior de $106 mil millones (Lohr, 2009). En este caso, la mayor cantidad de gastos se paga a las empresas internas en Estados Unidos. que proveen middleware, servicios de integración y demás soporte de software que se requiere por lo común para operar sistemas empresariales más grandes.

Por ejemplo, en marzo de 2008, Royal Dutch Shell PLC, el tercer productor petrolero más grande del mundo, firmó un contrato de outsourcing de cinco años por $4 mil millones con T-Systems International GmbH, AT&T y Electronic Data Systems (EDS). En el acuerdo se asignó a AT&T la responsabilidad de redes y telecomunicaciones, a T-Systems el hospedaje y almacenamiento, y a EDS los servicios de cómputo para el usuario final y la integración de los servicios de la infraestructura. Al subcontratar estas tareas, Shell pudo reducir costos y enfocarse en sistemas que mejoren su posición competitiva en el mercado de petróleo y gas.

Los principales servicios que ofrecen las empresas de outsourcing en el extranjero se han sido mantenimiento a nivel inferior, captura de datos y operaciones de call centers. Sin embargo, con el creciente aumento en sofisticación y experiencia de las empresas en el extranjero, en especial en India, cada vez se llevan a cabo más actividades de desarrollo de nuevos programas en el extranjero. En el capítulo 13 analizaremos el outsourcing de software en el extranjero con mayor detalle.

Servicios y herramientas de software basadas en la nube

En el pasado, el software como Microsoft Word o Adobe Illustrator venía en una caja y se diseñaba para operar en una sola máquina. En la actualidad, es más probable que descargue el software del sitio Web del distribuidor, o que lo utilice como un servicio que se ofrece a través de Internet.

El software basado en la nube y los datos que utiliza se alojan en poderosos servidores dentro de centros de datos masivos, y se puede acceder a éste mediante una conexión a Internet y un navegador Web estándar. Además de las herramientas gratuitas o de bajo costo para individuos y pequeñas empresas que proveen Google o Yahoo!, también hay software empresarial y otras funciones complejas de negocios disponibles como servicios de los principales distribuidores de software comercial. En vez de comprar e instalar programas de software, las compañías suscriptoras rentan las mismas funciones de estos servicios, en donde los usuarios pagan ya sea con base en una suscripción, o por cada transacción. Hoy en día, a los servicios para ofrecer y proveer acceso al software de manera remota como un servicio basado en Web se les conoce como **Software como un Servicio (SaaS)**. Un popular ejemplo es el de Salesforce.com, que describimos en el caso de estudio al final del capítulo, y que provee servicios de software bajo demanda para la administración de relaciones con el cliente.

Para poder administrar su relación con un subcontratista (outsourcer) o proveedor de servicio de tecnología, las empresas necesitan un contrato que incluya un **Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA)**. El SLA es un contrato formal entre los clientes y sus proveedores de servicios, en el cual se definen las responsabilidades específicas del proveedor de servicios y el nivel de servicio que espera el cliente. Por lo general, los SLA especifican la naturaleza y el nivel de servicios proporcionados, criterios para la medición del desempeño, opciones de soporte, provisiones de seguridad y recuperación de desastres, propiedad, actualizaciones de hardware y software, soporte al cliente, facturación, condiciones para terminar el acuerdo. Hay una Trayectoria de aprendizaje sobre este tema.

Mashups y apps

El software que utiliza para sus tareas personales y de negocios puede consistir de grandes programas autocontenidos, o tal vez esté compuesto de componentes intercambiables que se integran sin problemas con otras aplicaciones en Internet. Los usuarios individuales y empresas completas combinan al gusto estos componentes de software para crear sus propias aplicaciones personalizadas y compartir información con otros. Las aplicaciones de software resultantes se denominan **mashups**. La idea es tomar distintas fuentes y producir una nueva obra que sea "mayor que" la suma de sus partes. Si alguna vez ha personalizado su perfil de Facebook o su blog con la capacidad de mostrar videos o presentaciones con diapositivas, ha realizado un mashup.

Los mashups Web combinan las capacidades de dos o más aplicaciones en línea para crear un tipo de híbrido que provee más valor para el cliente que las fuentes originales por sí solas. Por ejemplo, EveryBlock Chicago combina a Google Maps con los datos criminales para la ciudad de Chicago. Los usuarios pueden buscar por ubicación, zona policiaca o tipo de crimen, y los resultados se despliegan como puntos en un mapa de Google Maps, codificados por colores. Amazon utiliza las tecnologías de mashups para agregar descripciones de productos con los sitios de socios y perfiles de usuarios.

Las **apps** son pequeñas piezas de software que se ejecutan en Internet, en su computadora o en su teléfono celular, y por lo general se ofrecen a través de Internet. Google se refiere a sus servicios en línea como apps, que comprende la suite de herramientas de productividad de escritorio Google Apps. Sin embargo, al hablar de apps en la actualidad, la mayor parte de la atención se dirige a las apps que se han desarrollado para la plataforma digital móvil. Son estas apps las que convierten a los teléfonos inteligentes y otros dispositivos móviles portátiles en herramientas de cómputo de propósito general.

La mayoría son para las plataformas de sistemas operativos iPhone, Android y BlackBerry. Muchas son gratuitas o se pueden comprar por un pequeño costo, mucho

menor que el del software convencional. En la actualidad ya existen más de 250 000 apps para la plataforma iPhone y iPad de Apple, y cerca de 80 000 que se ejecutan en teléfonos inteligentes que utilizan el sistema operativo Android de Google. El éxito de estas plataformas móviles depende en gran parte de la cantidad y calidad de las apps que ofrecen. Las apps atan al cliente a una plataforma de hardware específica: a medida que el usuario agrega cada vez más apps a su teléfono móvil, aumenta el costo de cambiar a una plataforma móvil competidora.

En este momento, las apps que se descargan con más frecuencia son: juegos (65%), seguidos de las noticias y el clima (56%), mapas/navegación (55%), redes sociales (54%), música (46%) y video/películas (25%). Sin embargo, también hay apps serias para usuarios de negocios con las que pueden crear y editar documentos, conectarse a sistemas corporativos, programar reuniones y participar en ellas, rastrear envíos, dictar mensajes de voz (vea la Sesión interactiva sobre administración en el capítulo 1). También hay una enorme cantidad de apps de comercio electrónico para investigar y comprar bienes y servicios en línea.

5.5 Aspectos gerenciales

Al crear y administrar una infraestructura de TI coherente se producen varios desafíos: lidiar con el cambio de plataforma y tecnología (que implica la computación en la nube y móvil), administración y gobernanza, y realizar inversiones inteligentes en infraestructura.

CÓMO LIDIAR CON EL CAMBIO DE PLATAFORMA E INFRAESTRUCTURA

Conforme las empresas crecen, con frecuencia dejan atrás su infraestructura. A medida que las empresas se reducen, pueden quedarse con la infraestructura excesiva que compraron en épocas más productivas. ¿Cómo puede permanecer flexible una empresa cuando la mayoría de las inversiones en infraestructura de TI son compras y licencias con costos fijos? ¿Con qué efectividad puede escalar la infraestructura? La **escalabilidad** se refiere a la habilidad de una computadora, producto o sistema de expandirse para dar servicio a un mayor número de usuarios sin fallar. Tanto las nuevas aplicaciones, las fusiones y adquisiciones, como los cambios en el volumen de negocios generan un impacto en la carga de trabajo, por lo que se deben tener en cuenta al planificar la capacidad de hardware.

Las empresas que utilicen plataformas de computación móvil y de computación en la nube requerirán nuevas políticas y procedimientos para administrar estas plataformas. Tendrán que realizar un inventario de todos sus dispositivos móviles que se utilicen para actividades de negocios y deberán desarrollar tanto políticas como herramientas para rastrear, actualizar y asegurar esos dispositivos, además de controlar los datos y aplicaciones que se ejecutan en ellos. Las empresas que utilicen la computación en la nube y la tecnología SaaS tendrán que crear nuevos acuerdos contractuales con los distribuidores remotos para asegurarse de que el hardware y el software para las aplicaciones críticas siempre estén disponibles cuando se necesiten y que cumplan con los estándares corporativos en cuanto a la seguridad de la información. Es responsabilidad de la gerencia de negocios determinar los niveles aceptables de tiempo de respuesta de las computadoras y la disponibilidad de los sistemas de misión crítica de la empresa para mantener el nivel de desempeño de negocios esperado.

GERENCIA Y GOBERNANZA

Un aspecto siempre presente entre los gerentes de sistemas de información y los directores generales (CEO) ha sido la cuestión acerca de quién debe controlar y administrar la infraestructura de TI de la empresa. En el capítulo 2 se introdujo el concepto de gobernanza de TI y se describieron algunos aspectos con los que lidia. Otras cues-

tiones importantes sobre la gobernanza de TI son: ¿Deberían los departamentos y las divisiones tener la responsabilidad de tomar sus propias decisiones sobre tecnología de la información, o habría que controlar y gestionar la infraestructura de TI de manera centralizada? ¿Cuál es la relación entre la administración centralizada de los sistemas de información y la administración de los sistemas de información de las unidades de negocios? ¿Cómo se pueden asignar los costos de infraestructura entre las unidades de negocios? Cada organización tendrá que obtener las respuestas con base en sus propias necesidades.

CÓMO REALIZAR INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA INTELIGENTES

La infraestructura de TI es una importante inversión para la empresa. Si se invierte demasiado en infraestructura, no se aprovecha y constituye un rezago en el desempeño financiero de la empresa. Si se invierte poco, no se podrán ofrecer los servicios de negocios importantes y los competidores de la empresa (que invirtieron la cantidad correcta) superaran a la empresa con la inversión insuficiente. ¿Cuánto tiene que invertir la empresa en infraestructura? Esta pregunta no es fácil de responder.

Una pregunta relacionada es si una empresa debe comprar y mantener sus propios componentes de infraestructura de TI, o si es mejor que los rente de proveedores externos, entre ellos los que ofrecen servicios en la nube. A la decisión entre comprar sus propios activos de Ti o rentarlos a proveedores externos se le conoce por lo general como la decisión entre *rentar y comprar*.

Tal vez la computación en la nube sea una manera de bajo costo para aumentar la escalabilidad y flexibilidad, pero las empresas deberían evaluar esta opción con cuidado en vista de los requerimientos de seguridad, además del impacto sobre los procesos de negocios y los flujos de trabajo. En ciertos casos, el costo de rentar software resulta ser mayor que el de comprar y mantener una aplicación en forma interna. Aún así, puede haber beneficios en cuanto al uso de SaaS si la compañía se puede enfocar en los aspectos de negocios básicos en vez de los desafíos tecnológicos.

Costo total de propiedad de los activos de tecnología

El costo actual de poseer recursos de tecnología incluye el costo original de adquirir e instalar el hardware y software, así como los costos administrativos continuos para las actualizaciones de hardware y software, mantenimiento, soporte técnico, capacitación e incluso los costos de servicios púbicos y bienes raíces para operar y alojar la tecnología. Podemos usar el modelo de **Costo Total de Propiedad (TCO)** para analizar estos costos directos e indirectos, para ayudar a las empresas a determinar el costo actual de las implementaciones de tecnología específicas. La tabla 5-3 describe los componentes más importantes del TCO que debemos considerar en un análisis de TCO.

Si se consideran todos estos componentes del costo, el TCO para una PC podría ser de hasta tres veces el precio de compra original del equipo. Aunque el precio de compra de un dispositivo inalámbrico para un empleado corporativo podría ser de varios cientos de dólares, el TCO para cada dispositivo es mucho mayor, y puede variar entre $1 000 y $3 000, de acuerdo con las estimaciones de varios consultores. Las ganancias en cuanto a productividad y eficiencia al equipar a los empleados con dispositivos de cómputo móviles se deben balancear en comparación con el aumento en los costos debido a la integración de estos dispositivos a la infraestructura de TI de la empresa, además del soporte técnico que se puede llegar a proporcionar. Otros componentes del costo son las cuotas por el tiempo inalámbrico, la capacitación de los usuarios finales, el soporte técnico y el software para aplicaciones especiales. Los costos son mayores si los dispositivos móviles ejecutan muchas aplicaciones distintas o necesitan integrarse a sistemas de back-end, como las aplicaciones empresariales.

Los costos de adquisición de hardware y software sólo representan cerca del 20 por ciento del TCO, por lo que lo gerentes deben poner mucha atención en los costos administrativos para comprender el costo total del hardware y software de la empresa. Es posible reducir algunos de estos costos administrativos por medio de una mejor labor

TABLA 5-3 COMPONENTES DEL COSTO EN EL MODELO DE VALOR TOTAL DE PROPIEDAD (TCO)

COMPONENTE DE INFRAESTRUCTURA	COMPONENTES DEL COSTO
Adquisición de hardware	Precio de compra del equipo de hardware de computadora, que comprende computadoras, terminales, almacenamiento e impresoras.
Adquisición de software	Compra de licencia o software para cada usuario.
Instalación	Costo para instalar computadoras y software.
Capacitación	Costo para proveer capacitación a los especialistas en sistemas de información y los usuarios finales.
Soporte	Costo para proveer soporte técnico continuo, departamentos de soporte, etcétera.
Mantenimiento	Costo por actualizar el hardware y software.
Infraestructura	Costo por adquirir, mantener y dar soporte a la infraestructura relacionada, como las redes y el equipo especializado (así como las unidades de respaldo de almacenamiento).
Tiempo inactivo	Costo de pérdida de productividad si las fallas de hardware o software provocan que el sistema no esté disponible para el procesamiento y las tareas de los usuarios.
Espacio y energía	Costos de bienes raíces y servicios públicos para alojar y proveer energía para la tecnología.

gerencial. Muchas empresas grandes se quedan con hardware y software redundante e incompatible, debido a que permitieron que sus departamentos y divisiones realizaran sus propias compras de tecnología.

Además de cambiar a los servicios en la nube, estas empresas podrían reducir su TCO por medio de una mayor centralización y estandarización de sus recursos de hardware y software. Las compañías podrían reducir el tamaño del personal de sistemas de información requerido para dar soporte a su infraestructura, si la empresa minimiza el número de modelos de computadora y piezas de software distintos que se permite usar a los empleados. En una infraestructura centralizada, los sistemas se pueden administrar desde una ubicación central y el diagnóstico de problemas se puede realizar desde esa ubicación.

Modelo de fuerzas competitivas para la inversión en infraestructura de TI

La figura 5-12 ilustra un modelo de fuerzas competitivas que puede usar para lidiar con la pregunta sobre qué tanto debe gastar su empresa en infraestructura.

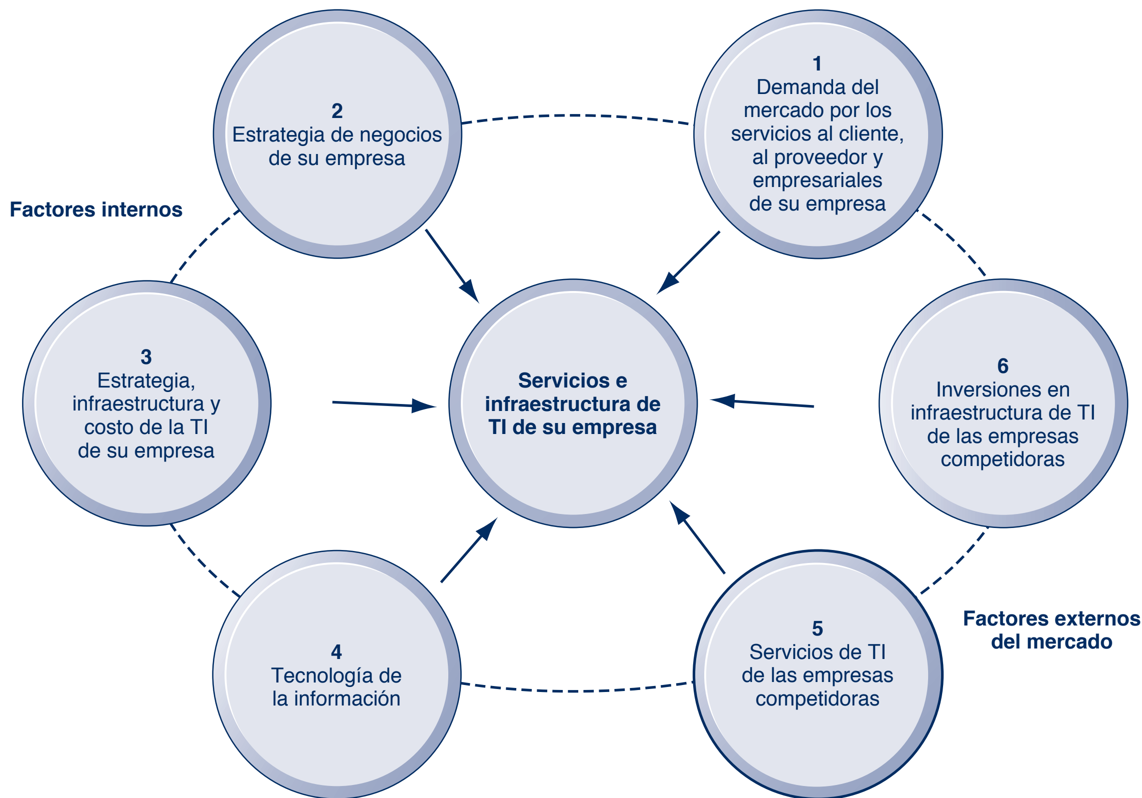
Demanda en el mercado por los servicios de su empresa. Haga un inventario de los servicios que provee en la actualidad a los clientes, proveedores y empleados. Realice una encuesta de cada grupo o cree equipos de enfoque para averiguar si los servicios que ofrece en la actualidad satisfacen las necesidades de cada uno. Por ejemplo, ¿se quejan los clientes de una respuesta lenta a sus consultas sobre precio y disponibilidad? ¿Se quejan los empleados sobre la dificultad de averiguar la información correcta para sus trabajos? ¿Se quejan los proveedores sobre las dificultades de descubrir sus requerimientos de producción?

Estrategia de negocios de su empresa. Analice la estrategia de negocios de su empresa en cinco años y trate de evaluar qué nuevos servicios y capacidades se requerirán para lograr las metas estratégicas.

Estrategia, infraestructura y costo de TI de su empresa. Examine los planes de tecnología de la información de su empresa para los próximos cinco años y evalúe su grado de alineación con los planes de negocios de ella. Determine los costos totales de la infraestructura de TI. Tal vez sea conveniente que realice un análisis de TCO. Si su empresa no tiene estrategia de TI, necesitará idear una que tome en cuenta el plan estratégico de cinco años de su empresa.

Evaluación de la tecnología de la información. ¿Está su empresa detrás de la curva de tecnología o a la vanguardia de ésta? Hay que evitar ambas situaciones. Por lo general no es conveniente invertir recursos en tecnologías avanzadas que aún

FIGURA 5-12 **MODELO DE FUERZAS COMPETITIVAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE TI**



Hay seis factores que puede utilizar para responder a la pregunta: "¿Qué tanto debe invertir nuestra empresa en infraestructura de TI?"

son experimentales, a menudo son costosas y algunas veces poco confiables. Es conveniente que invierta en tecnologías para las cuales se hayan establecido estándares y los distribuidores de TI compitan en costo, no en diseño, y que haya también varios proveedores. Sin embargo, tampoco es conveniente dejar de invertir en nuevas tecnologías o permitir que los competidores desarrollen nuevos modelos de negocios y capacidades con base en las nuevas tecnologías.

Servicios de las empresas competidoras. Trate de evaluar los servicios de tecnología que ofrecen los competidores a los clientes, proveedores y empleados. Establezca medidas cuantitativas y cualitativas para compararlas con las de su empresa. Si los niveles de servicio de su empresa quedan cortos, su compañía se encuentra en desventaja competitiva. Busque formas en que su empresa pueda sobresalir en los niveles de servicio.

Inversiones en infraestructura de TI de las empresas competidoras. Mida sus gastos de infraestructura de TI con los de sus competidores. Muchas compañías hacen públicos sus gastos innovadores sobre TI. Si las empresas competidoras tratan de mantener secretos sus gastos en TI, tal vez pueda encontrar información sobre inversiones de TI en los informes anuales del formulario 10-K del SEC que las compañías públicas ofrecen al gobierno federal cuando esos gastos generan un impacto sobre los resultados financieros de una empresa.

No es necesario que su empresa invierta la misma cantidad que sus competidores, o una cantidad mayor. Tal vez haya descubierto formas mucho menos costosas de proveer servicios, y esto puede producir una ventaja en el costo. Por el contrario, tal vez su empresa gaste mucho menos que los competidores y esté experimentando el correspondiente mal desempeño, además de perder participación en el mercado.

5.6 Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica en el desarrollo de soluciones para administrar infraestructuras de TI y realizar outsourcing de TI, mediante el uso de software de hojas de cálculo para evaluar sistemas de escritorio alternativos y usar la investigación Web para generar el presupuesto de una conferencia de ventas.

Problemas de decisión gerencial

1. El Centro Médico de la Universidad de Pittsburgh (UPMC) se basa en sus sistemas de información para operar 19 hospitales, una red de sitios médicos adicionales y empresas tanto internacionales como comerciales. La demanda de servidores adicionales y tecnología de almacenamiento aumentaba a razón del 20 por ciento anual. El UPMC establecía un servidor separado para cada aplicación, y sus servidores al igual que otras computadoras ejecutaban varios sistemas operativos distintos, entre éstos varias versiones de Unix y Windows. El UPMC tuvo que administrar las tecnologías de muchos distribuidores distintos, como HP, Sun Microsystems, Microsoft e IBM. Evalúe el impacto de esta situación sobre el desempeño de negocios. ¿Qué factores y decisiones gerenciales se deben tener en cuenta al desarrollar una solución a este problema?
2. Qantas Airways, la principal aerolínea de Australia, se enfrenta a presiones relacionadas con los costos debido al aumento en los precios de combustible y a la reducción en los niveles de tráfico global de la aerolínea. Para permanecer competitiva, la empresa debe encontrar formas de mantener bajos los costos y proveer al mismo tiempo un alto nivel de servicio al cliente. Qantas tenía un centro de datos con 30 años de antigüedad. La gerencia tuvo que decidir entre reemplazar su infraestructura de TI con tecnología más reciente o subcontratar esta labor. ¿Debe subcontratar Qantas a un distribuidor de computación en la nube? ¿Qué factores debe tener en cuenta la gerencia de Qantas al decidir si van o no a subcontratar? Si Qantas decide subcontratar, mencione y describa los puntos que se deben tratar en un acuerdo de nivel de servicio.

Mejora de la toma de decisiones: uso de una hoja de cálculo para evaluar las opciones de hardware y de software

Habilidades de software: fórmulas de hojas de cálculo
Habilidades de negocios: calcular los precios de la tecnología

En este ejercicio utilizará software de hojas de cálculo para calcular el costo de los sistemas de escritorio, las impresoras y el software.

Le han asignado la tarea de obtener información sobre los precios del hardware y software para una oficina de 30 personas. Use Internet para obtener el precio de 30 sistemas de escritorio PC (monitores, computadoras y teclados) fabricados por Lenovo, Dell y HP/Compaq según los listados en sus propios sitios Web corporativos (para los fines de este ejercicio, ignore el hecho de que los sistemas de escritorio por lo general incluyen paquetes de software precargados). Obtenga además los precios sobre 15 impresoras de escritorio fabricadas por HP, Canon y Dell. Cada sistema de escritorio debe satisfacer las especificaciones mínimas que se muestran en la siguiente tabla:

Especificaciones mínimas de los equipos de escritorio	
Velocidad del procesador	3 GHz
Unidad de disco duro	350 GB
RAM	3 GB
Unidad de DVD-ROM	16 x
Monitor (medida diagonal)	18 pulgadas

Además, cada impresora de escritorio debe cumplir con las especificaciones mínimas que se muestran en la siguiente tabla:

Especificaciones mínimas de las impresoras monocromáticas	
Velocidad de impresión (blanco y negro)	20 páginas por minuto
Resolución de impresión	600 × 600
¿Lista para trabajo en red?	Sí
Precio máximo/unidad	$700

Después de obtener precios sobre los sistemas de escritorio y las impresoras, consiga los precios de 30 copias de las versiones más recientes de los paquetes de productividad de escritorio Microsoft Office, Lotus SmartSuite y Oracle OpenOffice, y de 30 copias de Windows 7 Professional. Los paquetes de las suites de software de aplicación vienen en varias versiones, por lo que debe asegurarse que cada uno contenga programas para procesamiento de palabras, hojas de cálculo, bases de datos y presentaciones.

Prepare una hoja de cálculo en la que muestre los resultados de sus investigaciones en cuanto a los sistemas de escritorio, las impresoras y el software. Use su software de hojas de cálculo para determinar la combinación de sistema de escritorio, impresora y software que ofrezca tanto el mejor desempeño como el mejor precio por trabajador. Como dos trabajadores van a compartir una impresora (15 impresoras/30 sistemas), suponga sólo la mitad del costo de una por trabajador en la hoja de cálculo. Suponga que su compañía desea la garantía y el servicio de contrato estándar que ofrece el fabricante de cada producto.

Mejora de la toma de decisiones: uso de la investigación Web para obtener el presupuesto de una conferencia de ventas

Habilidades de software: software basado en Internet
Habilidades de negocios: investigación de costos de transporte y hospedaje

La compañía Foremost Composite Materials planea una conferencia de ventas de dos días para el 15 y 16 de octubre, empezando con una recepción la tarde del 14 de octubre. La conferencia consiste en reuniones de todo el día a las que debe asistir toda la fuerza de ventas, que incluye a 125 representantes de ventas con sus 16 gerentes. Cada representante de ventas requiere su propia sala, y la compañía necesita dos salas de reuniones comunes, una lo bastante grande como para alojar a toda la fuerza de ventas más los visitantes (200 en total) y la otra para alojar a la mitad de la fuerza. La gerencia estableció un presupuesto de $120 000 para las rentas de las salas de los representantes. El hotel también debe ofrecer servicios como retroproyectores y proyectores de computadora, así como instalaciones de centro de negocios y banquetes. También debe tener instalaciones para que los representantes de la compañía puedan trabajar en sus cuartos y recrearse en una alberca o gimnasio. A la compañía le gustaría llevar a cabo la conferencia ya sea en Miami o en Marco Island, Florida.

Asimismo, a Foremost por lo general le gusta realizar dichas reuniones en hoteles propiedad de Hilton o Marriott. Use los sitios Web de Hilton y Marriott para seleccionar un hotel en cualquiera de estas ciudades que permita a la compañía llevar a cabo su conferencia de ventas dentro de su presupuesto.

Visite las páginas de inicio de ambos sitios y realice búsquedas para encontrar un hotel que cumpla con los requerimientos de la conferencia de ventas de Foremost. Una vez que haya seleccionado el hotel, localice vuelos que lleguen al mediodía del día anterior a la conferencia, ya que los asistentes tendrán que registrar su entrada un día antes y asistir a la recepción en la tarde anterior a la conferencia. Sus asistentes llegarán desde Los Ángeles (54), San Francisco (32), Seattle (22), Chicago (19) y Pittsburgh (14). Determine los costos de cada boleto de avión desde estas ciudades. Cuando termine, cree un presupuesto para la conferencia. El presupuesto debe incluir el costo de cada boleto de avión, el costo de los cuartos y $60 por asistente al día para los alimentos.

- ¿Cuál fue su presupuesto final?
- ¿Cuál seleccionó como el mejor hotel para la conferencia de ventas y por qué?

Módulo de trayectorias de aprendizaje

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proporcionan contenido relevante a los temas que se cubrieron en este capítulo:

1. Cómo funcionan el hardware y software de computadora
2. Acuerdos de nivel de servicio
3. La iniciativa de software de código fuente abierto
4. Comparación de las etapas en la evolución de la infraestructura de TI
5. Computación en la nube

Resumen de repaso

1. ***¿Qué es la infraestructura de TI y cuáles son sus componentes?***

   La infraestructura de TI constituye los recursos de tecnología compartidos que proveen la plataforma para las aplicaciones de sistemas de información específicas de la empresa. Consta de hardware, software y servicios que se comparten a través de toda la empresa. Entre los principales componentes de infraestructura de TI se encuentran las plataformas de hardware de computadora, las de sistemas operativos, las de software empresarial, las de redes y telecomunicaciones, el software de administración de bases de datos, las plataformas de Internet, los servicios de consultoría y los integradores de sistemas.

2. ***¿Cuáles son las etapas y los impulsores tecnológicos en la evolución de la infraestructura de TI?***

   Las cinco etapas en la evolución de la infraestructura de TI son: la era de las mainframes, la era de la computadora personal, la cliente/servidor, la de la computación empresarial, y la de computación móvil y en la nube. La ley de Moore trata sobre el incremento exponencial en el poder de procesamiento y la reducción en el costo de la tecnología de computadora; además establece que cada 18 meses se duplica el poder de los microprocesadores y se reduce el precio de la computación a la mitad. La ley del almacenamiento digital masivo trata sobre la reducción exponencial en el costo por almacenar la información; establece que el número de kilobytes de datos que se pueden almacenar en medios magnéticos por $1 se duplica alrededor de cada 15 meses. La ley de Metcalfe muestra que el valor para los participantes en una red aumenta en forma exponencial a medida que ésta recibe más miembros. Además, el componente que controla el aumento explosivo en el uso de las computadoras es el rápido decremento en los costos de la comunicación y el hecho de que cada vez hay más acuerdos en la industria de la tecnología para usar estándares de computación y comunicaciones.

3. ***¿Cuáles son las tendencias actuales en las plataformas de hardware de computadora?***

   Cada vez más actividades de cómputo se realizan en una plataforma digital móvil. La computación en malla implica conectar computadoras remotas, separadas por límites geográficos, en una sola red para crear una malla computacional que combine el poder de cómputo de todos los ordenadores en la red. La virtualización organiza los recursos de computación de modo que su uso no se restringa debido a la configuración física o ubicación geográfica. En la computación en la nube, las empresas y los individuos obtienen poder de cómputo y software como servicios a través de una red, incluyendo Internet, en vez de tener que comprar e instalar el hardware y software en sus propias computadoras. Un procesador multinúcleo es un microprocesador al que se conectan dos o más núcleos de procesamiento para mejorar su desempeño. La computación verde abarca prácticas y tecnologías para producir, usar y desechar el hardware de tecnología de la información para minimizar el impacto negativo sobre el entorno. En la computación autonómica, los sistemas computacionales tienen la capacidad de configurarse y repararse por sí solos. Los procesadores que ahorran energía reducen de manera drástica el consumo de ésta en los dispositivos móviles y digitales.

4. ***¿Cuáles son las tendencias actuales en las plataformas de software?***

   El software de código abierto se produce y mantiene gracias a una comunidad global de programadores; con frecuencia se puede descargar sin costo. Linux es un poderoso y flexible sistema operativo de código fuente que se puede ejecutar en varias plataformas de hardware, además de que es muy utilizado para operar servidores Web. Java es un lenguaje de programación independiente del sistema operativo y del

hardware, que en la actualidad es el principal entorno de programación interactiva para Web. Los servicios Web son componentes de software con acoplamiento débil, basados en estándares Web abiertos que trabajan con cualquier software de aplicación y sistema operativo. También se pueden utilizar como componentes de aplicaciones basadas en Web que enlazan los sistemas de dos organizaciones distintas o sistemas dispares de una sola compañía. Las empresas compran sus nuevas aplicaciones de software a fuentes externas, entre ellos los paquetes de software, mediante la subcontratación del desarrollo de aplicaciones personalizadas con un distribuidor externo (que puede estar en el extranjero), o mediante la renta de servicios de software en línea (SaaS). Los mashups combinan dos servicios de software distintos para crear nuevas aplicaciones y servicios de software. Las apps son pequeñas piezas de software que se ejecutan en Internet, en una computadora o en un teléfono móvil, y por lo general se ofrecen a través de Internet.

5. *¿Cuáles son los desafíos de administrar la infraestructura de TI y las soluciones gerenciales?*

   Los principales desafíos implican el hecho de lidiar con el cambio en la plataforma, con la infraestructura, la gestión y la gobernanza de la infraestructura, así como con la realización de inversiones inteligentes en infraestructura. Los lineamientos de solución incluyen: utilizar un modelo de fuerzas competitivas para determinar cuánto invertir en infraestructura de TI y en dónde realizar inversiones estratégicas de infraestructura, además de establecer el costo total de propiedad (TCO) de los activos de tecnología de la información. El costo total de poseer los recursos de tecnología no sólo involucra al costo original del hardware y software de computadora, sino también a los costos de las actualizaciones de hardware y software, mantenimiento, soporte técnico y capacitación.

Términos clave

Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA), 193
Ajax, 189
Android, 177
Apps, 193
Arquitectura cliente/servidor multinivel (N-niveles), 169
Arquitectura Orientada al Servicio (SOA), 190
Clientes, 168
Computación autonómica, 185
Computación bajo demanda, 184
Computación cliente/servidor, 168
Computación en la nube, 170
Computación en malla, 182
Computación utilitaria, 184
Computación verde, 184
Costo total de propiedad (TCO), 195
Chrome OS, 177
Escalabilidad, 194
Estándares de tecnología, 174
Java, 188
Lenguaje de marcado de hipertexto (HTML), 189
Lenguaje de marcado extensible (XML), 189
Ley de Moore, 171
Linux, 177
Mainframe. 168
Mashup, 193
Minicomputadoras, 168
Multitáctil, 177
Nanotecnología, 171
Navegador Web, 188
Netbook, 181
Nube privada, 183
Nube pública, 183
Outsourcing, 192
Paquete de software, 191
Procesador multinúcleo, 185
Red de área de almacenamiento (SAN), 180
SaaS (Software como un Servicio), 193
Servicio de hospedaje Web, 180
Servicios Web, 189
Servidor, 168
Servidor de aplicaciones, 169
Servidor Web, 169
Servidores blade, 176
Sistema operativo, 177
Sistemas heredados, 181
Software de código abierto, 187
Unix, 177
Virtualización, 182
Windows, 169
Wintel PC, 168

Preguntas de repaso

1. ¿Qué es la infraestructura de TI y cuáles son sus componentes?
- Defina la infraestructura de TI desde una perspectiva de tecnología y una perspectiva de servicios.
- Mencione y describa los componentes de la infraestructura de TI que las empresas necesitan administrar.

2. ¿Cuáles son las etapas y los impulsores tecnológicos en la evolución de la infraestructura de TI?
- Mencione cada una de las eras en la evolución de la infraestructura de TI y describa sus características distintivas.
- Defina y describa lo siguiente: servidor Web, servidor de aplicación, arquitectura cliente/servidor multinivel.
- Describa la ley de Moore y la ley del almacenamiento digital masivo.
- Describa cómo es que la economía de red, la reducción en los costos de comunicación y los estándares de tecnología afectan a la infraestructura de TI.

3. ¿Cuáles son las tendencias actuales en las plataformas de hardware de computadora?
- Describa la plataforma móvil en desarrollo, la computación en malla y la computación en la nube.
- Explique cómo se pueden beneficiar las empresas de la computación autonómica, la virtualización, la computación verde y los procesadores multinúcleo.

4. ¿Cuáles son las tendencias actuales en las plataformas de software?
- Defina y describa los conceptos software de código abierto y Linux; explique además sus beneficios de negocios.
- Defina Java y Ajax; explique también por qué son importantes.
- Defina y describa los servicios Web y el papel que desempeña XML.
- Mencione y describa las tres fuentes externas de software.
- Defina y describa los mashups y las apps de software.

5. ¿Cuáles son los desafíos de administrar la infraestructura de TI y las soluciones gerenciales?
- Mencione y describa los desafíos gerenciales impuestos por la infraestructura de TI.
- Explique cómo el uso de un modelo de fuerzas competitivas y el cálculo del TCO de los activos de tecnología ayudan a las empresas a realizar buenas inversiones en infraestructura.

Preguntas para debate

1. ¿Por qué el hecho de seleccionar el hardware y software de computadora para la organización es una decisión gerencial importante? ¿Qué aspectos de administración, organización y tecnología se deben tener en cuenta al seleccionar hardware y software de computadora?

2. ¿Deben las organizaciones usar proveedores de servicios de software para todas sus necesidades de software? ¿Por qué sí o por qué no? ¿Qué factores de administración, organización y tecnología hay que tener en cuenta al tomar esta decisión?

3. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la computación en la nube?

Colaboración y trabajo en equipo: evaluación de los sistemas operativos de servidor y los sistemas operativos móviles

Forme un grupo con tres o cuatro de sus compañeros de clases. Elija sistemas operativos de servidor o móviles para evaluarlos. Podría investigar y comparar las capacidades y costos de Linux y la versión más reciente del sistema operativo Windows o Unix. Como alternativa, podría comparar las capacidades del sistema operativo móvil Android con la versión más reciente del sistema operativo iPhone (iOS). De ser posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo, asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas; y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Trate de usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

Salesforce.com: los servicios en la nube pasan a la corriente dominante

CASO DE ESTUDIO

Salesforce.com, una de las compañías de tecnología más revolucionaria de los últimos años, ha sacudido a la industria de software con su innovador modelo de negocios y su rotundo éxito. Salesforce ofrece soluciones de administración de relaciones con el cliente (CRM) y otras soluciones de software de aplicación como un servicio, que se renta a través de Internet, en contraste al software que se compra e instala en las máquinas en forma local.

La compañía fue fundada en 1999 por Marc Benioff, un exejecutivo de Oracle; desde entonces ha crecido y cuenta con más de 3 900 empleados, 82 400 clientes corporativos y 2.1 millones de suscriptores. Obtuvo $1.3 mil millones en ingresos en 2009, gracias a lo cual se convirtió en una de las principales 50 compañías de software en el mundo. Salesforce atribuye su éxito a los diversos beneficios de su modelo de distribución de software bajo demanda.

El modelo bajo demanda elimina la necesidad de realizar inversiones iniciales de hardware y software en sistemas e implementaciones extensas en computadoras corporativas. Las suscripciones empiezan desde los $9 por usuario al mes, para la versión con funcionalidad reducida de Group para equipos pequeños de ventas y marketing, con suscripciones mensuales para versiones más avanzadas adecuadas para empresas grandes, que empiezan desde los $65 por usuario.

Por ejemplo, la tienda Haagen-Dasz con base en Minneapolis que posee Nestle Estados Unidos calculó que tendría que invertir $65 000 por una base de datos diseñada a la medida que ayude a la gerencia a permanecer en contacto con las franquicias de menudeo de la compañía. Ésta sólo tuvo que pagar $20 000 para establecer el servicio con Salesforce.com, además de un cobro mensual de $125 por 20 usuarios para usar dispositivos portátiles inalámbricos o Web para supervisar en forma remota todas las franquicias de Haagen-Dazs por todo Estados Unidos.

Las implementaciones de Salesforce.com tardan cuando mucho tres meses, por lo general menos de un mes. Los suscriptores no tienen que comprar, escalar ni mantener ningún tipo de hardware. No hay qué instalar sistemas operativos, servidores de bases de datos o servidores de aplicación, tampoco hay consultores ni personal, y no existen las costosas licencias y cuotas de mantenimiento. Se puede acceder al sistema a través de un navegador Web estándar, con ciertas funciones accesibles para los dispositivos portátiles móviles. Salesforce.com actualiza en forma continua su software tras bambalinas. Hay herramientas para personalizar ciertas características del software y dar soporte a los procesos de negocios únicos de una empresa. Los suscriptores pueden irse si los negocios dejan de prosperar o si llega un mejor sistema. Si despiden gente, pueden recortar el número de suscripciones de Salesforce que deben comprar.

Salesforce se enfrenta a considerables desafíos a medida que continúa su crecimiento y refina sus actividades de negocios. El primer desafío proviene del aumento en la competencia, tanto por parte de los líderes tradicionales de la industria como los nuevos retadores que esperan repetir el éxito de Salesforce. Microsoft, SAP y Oracle han implementado versiones basadas en suscripciones de sus productos de CRM en respuesta a Salesforce. Los competidores más pequeños como NetSuite, Salesboom.com y RightNow también han realizado ciertas incursiones contra la participación en el mercado de Salesforce.

De todas formas, Salesforce todavía tiene mucho por hacer para alcanzar el tamaño y la participación en el mercado de sus competidores más poderosos. En 2007, la participación en el mercado de SAP era casi cuatro veces mayor que la de Salesforce, y la base de clientes de IBM contiene 9 000 compañías de software que ejecutan sus aplicaciones en su software, por lo que es más probable que opten por una solución que les ofrezca IBM en vez de optar por Salesforce.

Salesforce necesita demostrar de manera continua a sus clientes que tienen la confiabilidad y seguridad suficiente como para poder manejar sus datos y aplicaciones corporativas en forma remota. La compañía ha experimentado varias fallas en su servicio. Por ejemplo, el 6 de enero de 2009 falló un dispositivo básico de red y evitó que se procesaran los datos en Europa, Japón y Norteamérica durante 38 minutos. Se vieron afectadas cerca de 177 millones de transacciones. Si bien la mayoría de los clientes de Salesforce aceptan el hecho de que los servicios de TI que se ofrecen a través de la nube no van a estar disponibles el 100 por ciento del tiempo, algunos clientes y críticos aprovecharon la falla como una oportunidad para cuestionar la solidez de todo el concepto de la computación en la nube. En febrero de 2009 ocurrió una falla similar, la cual afectó a toda Europa junto con Norteamérica unas cuantas horas después.

Hasta ahora, Salesforce sólo ha experimentado una fuga de seguridad. En noviembre de 2007, un empleado de Salesforce fue engañado para que divulgara su contraseña corporativa, con lo cual quedó expuesta la lista de clientes de Salesforce. Los clientes de esta empresa fueron bombardeados con intentos de fraude y piratería informática muy especializados que no parecían ser estafas. Aunque este incidente provocó una alerta roja, muchos clientes informaron que la forma en que Salesforce manejó la situación había sido satisfactoria. Los principales clientes de Salesforce a menudo envían auditores para revisar su seguridad.

Otro desafío para Salesforce es la expansión de su modelo de negocios hacia otras áreas. En la actualidad, los principales usuarios de Salesforce pertenecen al personal de ventas que necesita mantener el registro de los prospectos y las listas de clientes. Una forma en que la compañía trata de proveer funcionalidad adicional es mediante una sociedad con Google, en específico con Google Apps. Salesforce desea combinar sus servicios con Gmail, Google Docs, Google Talk y Google Calendar para permitir que sus clientes puedan realizar más tareas a través de Web. Tanto Salesforce como Google esperan que su iniciativa de Salesforce.com para Google Apps impulse el futuro crecimiento del software bajo demanda.

Salesforce también se asoció con Apple para distribuir sus aplicaciones de modo que se puedan usar en el iPhone. La compañía espera poder entrar en el extenso mercado de usuarios del iPhone, al promover la habilidad de usar las aplicaciones de Salesforce en cualquier momento y en cualquier parte. Además, Salesforce introdujo una herramienta de desarrollo para integrarse con la red social de Facebook y permitir a los clientes crear aplicaciones que hagan llamadas a funciones en el sitio de Facebook (a principios de 2010, Salesforce introdujo su propia aplicación de redes sociales llamada Chatter, que permite a los empleados crear perfiles y realizar actualizaciones de estado que aparezcan en las fuentes de noticias de los colegas, algo similar a Facebook y Twitter).

Para poder incrementar sus ingresos a los niveles que esperan en un momento dado los observadores de la industria y Wall Street, Salesforce cambiará su enfoque de vender una suite de aplicaciones de software al de proveer una "plataforma" de computación en la nube más amplia, en la que muchas compañías de software ofrezcan aplicaciones. Como lo mencionó el CEO Marc Benioff, durante la última década "nos enfocamos en el software como un servicio... En la siguiente década, Salesforce.com se enfocará de verdad en la plataforma como un servicio".

La compañía ha intensificado sus esfuerzos por proveer ofrecimientos de computación en la nube a sus clientes. El nuevo sitio Web Salesforce.com enfatiza más la computación en la nube, al agrupar los productos en tres tipos de nube: la nube de ventas (sales cloud), la nube de servicio (service cloud) y la nube personalizada (custom cloud). Las nubes de ventas y de servicio consisten en aplicaciones destinadas a mejorar las ventas y el servicio al cliente respectivamente, y la Nube personalizada es otro nombre para la plataforma de desarrollo de aplicaciones Force.com, en donde los clientes pueden desarrollar sus propias aplicaciones para usarlas dentro de la red más amplia de Salesforce.

Force.com provee un conjunto de herramientas de desarrollo y servicios de TI que permiten a los usuarios personalizar sus aplicaciones de administración de relaciones con el cliente de Salesforce, o crear aplicaciones totalmente nuevas y ejecutarlas "en la nube", en la infraestructura del centro de datos de Salesforce. La compañía abrió Force.com a otros desarrolladores independientes de software y mostró una lista de sus programas en su AppExchange.

Mediante el uso de AppExchance, las empresas pequeñas pueden entrar al mundo en línea y descargar con facilidad más de 950 aplicaciones de software, algunas de las cuales son complementos para Salesforce.com y otras que no están relacionadas, incluso en funciones que no tratan directamente con el cliente, como recursos humanos. Force.com Sites, basada en el entorno de desarrollo Forces.com, permite a los usuarios desarrollar páginas Web y registrar nombres de dominio. Los precios se basan en el tráfico del sitio.

La infraestructura en la nube de Salesforce tiene dos centros de datos en Estados Unidos y un tercero en Singapur; se planea contar con otros en Europa y Japón en un futuro. Asimismo, Salesforce se asoció con Amazon para permitir a los clientes de Force.com incursionar en los servicios de computación en la nube de Amazon (nube de cómputo elástica y servicio de almacenamiento simple). Los servicios de Amazon se encargarían de las tareas de "computación en ráfaga de nubes" de las aplicaciones de Force.com que requieran un poder de procesamiento o de una capacidad de almacenamiento adicionales.

Un informe del Centro de Datos Internacional (IDC) estimó que la plataforma Force.com permite a los usuarios crear y ejecutar aplicaciones de negocios y sitios Web cinco veces más rápido y a la mitad del costo de las alternativas que no están basadas en nubes. Por ejemplo, RehabCare, un proveedor nacional de servicios médicos de rehabilitación, utilizó a Force.com para crear una aplicación de admisión de pacientes móvil que los médicos pudieran usar en su iPhone. El equipo de sistemas de información de RehabCare creó un prototipo de la aplicación en cuatro días, el cual se ejecuta en la plataforma Force.com. Se hubieran requerido seis meses para crear una aplicación móvil similar mediante el uso de las herramientas de desarrollo de Microsoft. En la actualidad, cerca de 400 médicos utilizan esa aplicación.

Author Solutions, una compañía de autopublicación con base en Bloomington, Minnesota, usa la plataforma Force.com para alojar las aplicaciones que controlan sus operaciones. Esta empresa reporta haber ahorrado hasta un 75 por ciento al no tener que dar mantenimiento ni administrar sus propias aplicaciones de centro de datos, comercio electrónico y flujo de trabajo, además de la habilidad de escalar a medida que su negocio se multiplica de manera explosiva. Las modificaciones en el flujo de trabajo, que alguna vez requirieron de 30 a 120 horas, ahora se realizan en una cuarta parte del tiempo. El costo y las horas que se necesitaban para agregar un nuevo producto, que solía requerir de 120 a 240 horas (con un costo entre $6 000 y $12 000), se redujo en un 75 por ciento. La nueva plataforma es capaz de manejar un 30 por ciento más de volumen de trabajo que los sistemas anteriores con el mismo número de empleados.

La pregunta es si la audiencia para las plataformas AppExchange y Force.com de Salesforce.com llegará a ser lo bastante grande como para poder ofrecer el nivel de crecimiento que Salesforce desea. Aún no está claro si la compañía generará los ingresos que necesita para ofrecer servicios de computación en la nube a la misma escala que Google o Amazon, y lograr que sus inversiones en la computación en la nube produzcan rendimientos.

Algunos analistas creen que tal vez la plataforma no sea atractiva para las necesidades de las compañías más grandes en cuanto a aplicaciones. Otro reto adicional es el de proveer una disponibilidad constante. Los suscriptores de Salesforce.com dependen de que el servicio esté disponible 24/7. Sin embargo, gracias a las fallas antes descritas, muchas compañías han reconsiderado su dependencia en cuanto al software como un servicio. Salesforce.com provee herramientas para asegurar a los clientes la confiabilidad de su sistema y también ofrece aplicaciones de PC que se enlazan con sus servicios, de modo que los usuarios puedan trabajar sin conexión.´

Aun así, muchas compañías se rehúsan a subirse al vagón del SaaS y la computación en la nube. Lo que es más, todavía no está claro si el software ofrecido a través de Web costará menos a la larga. De acuerdo con el analista Rob DiSisto de los consultores de Gartner, tal vez sea más económico suscribirse a los servicios de software de Salesforce.com durante los primeros años, pero ¿qué ocurre después? ¿Aumentará el costo de actualizar y administrar el software bajo demanda más que las cuotas que pagan las compañías por poseer y hospedar su propio software?

Fuentes: "How Salesforce.com Brings Success to the Cloud", *IT BusinessEdge.com*, visitado el 10 de junio de 2010; Lauren McKay, "Salesforce.com Extends Chatter Across the Cloud", *CRM Magazine*, 14 de abril de 2010; Jeff Cogswell, "Salesforce.com Assembles an Array of Development Tools for Force.com", *eWeek*, 15 de febrero de 2010; Mary Hayes Weier, "Why Force.com Is Important to Cloud Computing", *Information Week*, 23 de noviembre de 2009; Jessi Hempel, "Salesforce Hits Stride", *CNN Money.com*, 2 de marzo de 2009; Clint Boulton, "Salesforce.com Network Device Failure Shuts Thousands Out of SaaS Apps", *eWeek*, 7 de enero de 2009; J. Nicholas Hoover, "Service Outages Force Cloud Adopters to Rethink Tactics", *Information Week*, 18/25 de agosto de 2008, y Charles Babcock, "Salesforce Ascends Beyond Software As Service", *Information Week*, 10 de noviembre de 2008.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cómo utiliza Salesforce.com la computación en la nube?

2. ¿Cuáles son algunos de los desafíos a los que se enfrenta Salesforce a medida que continúa con su crecimiento? ¿Qué tan bien podrá cumplir con esos desafíos?

3. ¿Qué tipos de empresas se podrían beneficiar al cambiar a Salesforce y por qué?

4. ¿Qué factores tomaría en cuenta al decidir si debe usar Salesforce.com o no para su empresa?

5. ¿Podría una compañía operar todas sus actividades de negocios mediante el uso de Salesforce.com, Force.com y AppExchange? Explique su respuesta.

Capítulo 6

Fundamentos de inteligencia de negocios: bases de datos y administración de la información

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los problemas de administrar los recursos de datos en un entorno de archivos tradicional y cómo se resuelven mediante un sistema de administración de bases de datos?
2. ¿Cuáles son las principales capacidades de los sistemas de administración de bases de datos (DBMS) y por qué es tan poderoso un DBMS?
3. ¿Cuáles son algunos principios importantes del diseño de bases de datos?
4. ¿Cuáles son las principales herramientas y tecnologías para acceder a la información de las bases de datos y mejorar tanto el desempeño de negocios como la toma de decisiones?
5. ¿Por qué son la política de información, la administración de datos y el aseguramiento de la calidad de los datos esenciales para administrar los recursos de datos de la empresa?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Sesiones interactivas:

¿Qué pueden aprender las empresas de la minería de texto?

Errores del buró de crédito: grandes problemas de la gente

RR DONNELLEY TRATA DE DOMINAR SUS DATOS

Es probable que en estos momentos usted esté utilizando un producto de RR Donnelley. Esta empresa con base en Chicago es una gigantesca compañía de impresión y servicio comercial que provee servicios de impresión, formularios, etiquetas, correo directo y otros servicios. Quizás este libro de texto provenga de esas imprentas. La reciente expansión de la empresa se ha visto impulsada por una serie de adquisiciones, entre las que están, la imprenta comercial Moore Wallace en 2005 y la compañía de administración de la cadena de suministro e impresión llamada Banta, en enero de 2007. Los ingresos de RR Donnelley dieron un salto considerable, de $2.4 mil millones en 2003 a más de $9.8 mil millones en la actualidad.

Sin embargo, todo ese crecimiento generó desafíos en cuanto a la administración de la información. Cada compañía adquirida tenía sus propios sistemas, conjunto de datos de clientes, distribuidores y productos. Al provenir de tantas fuentes distintas, con frecuencia los datos eran inconsistentes, duplicados o incompletos. Por ejemplo, cada una de las diferentes unidades de la empresa podría tener un significado distinto para la entidad "cliente". Una podría definir "cliente" como una ubicación específica de facturación, mientras que otra lo podría definir como la entidad matriz legal de una compañía. Donnelley tuvo que utilizar procesos manuales que consumían mucho tiempo para reconciliar los datos almacenados en varios sistemas, para poder obtener una imagen clara a nivel empresarial de cada uno de sus clientes, ya que podrían estar haciendo negocios con varias unidades de la compañía. Estas condiciones aumentaron las ineficiencias y los costos.

RR Donnelley había crecido tanto que ya no era práctico almacenar la información de todas sus unidades en un solo sistema. No obstante, Donnelley aún necesitaba un solo conjunto claro de datos que fuera preciso y consistente para toda la empresa. Para resolver este problema, RR Donnelley recurrió a la administración de datos maestros (MDM). El objetivo de la MDM es asegurar que una organización no utilice varias versiones de la misma pieza de datos en distintas partes de sus operaciones, para lo cual fusiona los registros dispares en un solo archivo maestro autenticado. Una vez implementado el archivo maestro, los empleados y las aplicaciones acceden a una sola vista consolidada de los datos de la compañía. En especial, es útil para las compañías como Donnelley que tienen problemas de integración de sus datos como resultado de las fusiones y adquisiciones.

La implementación de la MDM es un proceso de varios pasos que incluye el análisis de los procesos de negocios, la limpieza de los datos, la consolidación, reconciliación de los datos y la migración de datos hacia un archivo maestro de toda la información de la compañía. Las compañías deben identificar qué grupo es "propietario" de cada pieza de datos y responsable de resolver las definiciones inconsistentes de datos, además de otras discrepancias. Donnelley lanzó su programa MDM a finales de 2005 y empezó a crear un solo conjunto de identificadores para los datos de sus clientes y distribuidores. La compañía optó por un modelo de registro mediante el concentrador de datos (Data Hub) de Purisma, en el cual los datos del cliente aún residen en el sistema en donde se originan, pero se registran en un "concentrador" o "hub" maestro y se hace referencia cruzada a ellos, de modo que las aplicaciones puedan encontrarlos, y los que están en el sistema de origen no se tocan.



Casi un año después, Donnelley lanzó su almacén de datos maestro de clientes (Customer Master Data Store), el cual integra los datos provenientes de numerosos sistemas debido a las adquisiciones de Donnelley. Los datos obsoletos, incompletos o que tienen un formato incorrecto se corrigen o eliminan. Al tener un solo conjunto consistente a nivel empresarial de datos con definiciones y estándares comunes, la gerencia puede averiguar con facilidad qué tipo de negocios y qué tanta actividad comercial tiene con un cliente específico para identificar los mejores clientes y las oportunidades de ventas. Y cuando Donnelley adquiera una compañía, podrá ver con rapidez una lista de los clientes que se traslapen.

Fuentes: John McCormick, "Mastering Data at R.R. Donnelley", *Information Management Magazine*, marzo de 2009; www.rdonnelley.com, visitado el 10 de junio de 2010, y www.purisma.com, visitado el 10 de junio de 2010.

La experiencia de RR Donnelley ilustra la importancia de la administración de datos para las empresas. Donnelley ha experimentado un crecimiento fenomenal, en su mayor parte debido a las adquisiciones, aunque su desempeño de negocios depende de lo que pueda o no hacer con sus datos. La forma en que las empresas almacenan, organizan y administran sus datos tiene un tremendo impacto sobre la efectividad organizacional.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y por este capítulo. La gerencia decidió que la compañía necesitaba centralizar la administración de sus datos. La información sobre los clientes, distribuidores, productos y demás entidades importantes se había almacenado en varios sistemas y archivos distintos, de donde no era fácil recuperarlos y analizarlos. A menudo eran redundantes e inconsistentes, lo cual limitaba su utilidad. La gerencia no podía obtener una vista a nivel empresarial de todos sus clientes en todas sus adquisiciones para comercializar sus productos y servicios, además de proveer un mejor servicio y soporte.

En el pasado, RR Donnelley había utilizado mucho los procesos manuales en papel para reconciliar sus datos inconsistentes y redundantes, y para administrar su información desde una perspectiva a nivel empresarial. Esta solución ya no era viable a medida que la organización crecía cada vez más. Una solución más apropiada era identificar, solidificar, limpiar y estandarizar los datos de los clientes junto con los demás tipos de datos en un solo registro de administración de datos maestro. Además de usar la tecnología apropiada, Donnelley tuvo que corregir y reorganizar los datos en un formato estándar, así como establecer reglas, responsabilidades y procedimientos para actualizar y utilizar los datos.

Un sistema de administración de datos maestro ayuda a RR Donnelley a impulsar la rentabilidad, al facilitar la identificación de clientes y las oportunidades de ventas. También mejora la eficiencia organizacional y la toma de decisiones, al tener disponibles datos más precisos y completos sobre los clientes, y al reducir el tiempo requerido para reconciliar los datos redundantes e inconsistentes.



6.1 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS EN UN ENTORNO DE ARCHIVOS TRADICIONAL

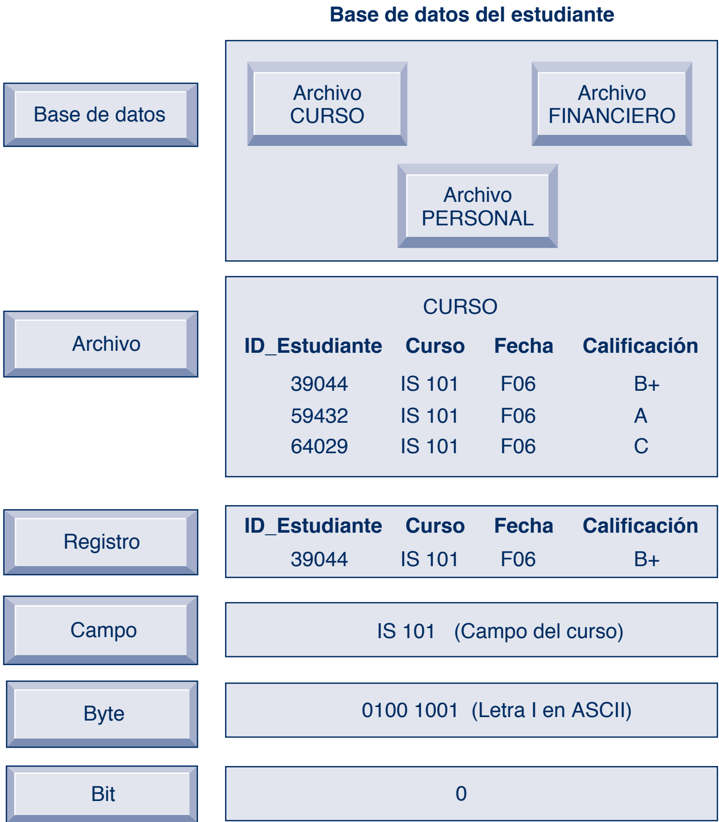
Un sistema de información efectivo provee a los usuarios información precisa, oportuna y relevante. La información precisa está libre de errores. La información es oportuna cuando está disponible para los encargados de tomar decisiones en el momento en que la necesitan. Así mismo, es relevante cuando es útil y apropiada tanto para los tipos de trabajos como para las decisiones que la requieren.

Tal vez le sorprenda saber que muchas empresas no tienen información oportuna, precisa o relevante debido a que los datos en sus sistemas de información han estado mal organizados y se les ha dado un mantenimiento inapropiado. Ésta es la razón por la que la administración de los datos es tan esencial. Para comprender el problema, veamos cómo es que los sistemas de información organizan los datos en archivos de computadora, junto con los métodos tradicionales de administración de archivos.

TÉRMINOS Y CONCEPTOS DE ORGANIZACIÓN DE ARCHIVOS

Un sistema computacional organiza los datos en una jerarquía que empieza con bits y bytes, y progresa hasta llegar a los campos, registros, archivos y bases de datos (vea la figura 6-1). Un bit representa la unidad más pequeña de datos que una computadora pue-

FIGURA 6-1 LA JERARQUÍA DE DATOS



Un sistema computacional organiza los datos en una jerarquía, la cual empieza con el bit, que representa 0 o 1. Los bits se pueden agrupar para formar un byte que representa un carácter, número o símbolo. Los bytes se pueden agrupar para formar un campo, y los campos relacionados para constituir un registro. Los registros relacionados se pueden reunir para crear un archivo, y los archivos relacionados se pueden organizar en una base de datos.

de manejar. Un grupo de bits, denominado byte, representa a un solo carácter, que puede ser una letra, un número u otro símbolo. Un agrupamiento de caracteres en una palabra, un conjunto de palabras o un número completo (como el nombre o la edad de una persona) se denomina **campo**. Un grupo de campos relacionados, como el nombre del estudiante, el curso que va a tomar, la fecha y la calificación, representan un **registro**; un grupo de registros del mismo tipo se denomina **archivo**.

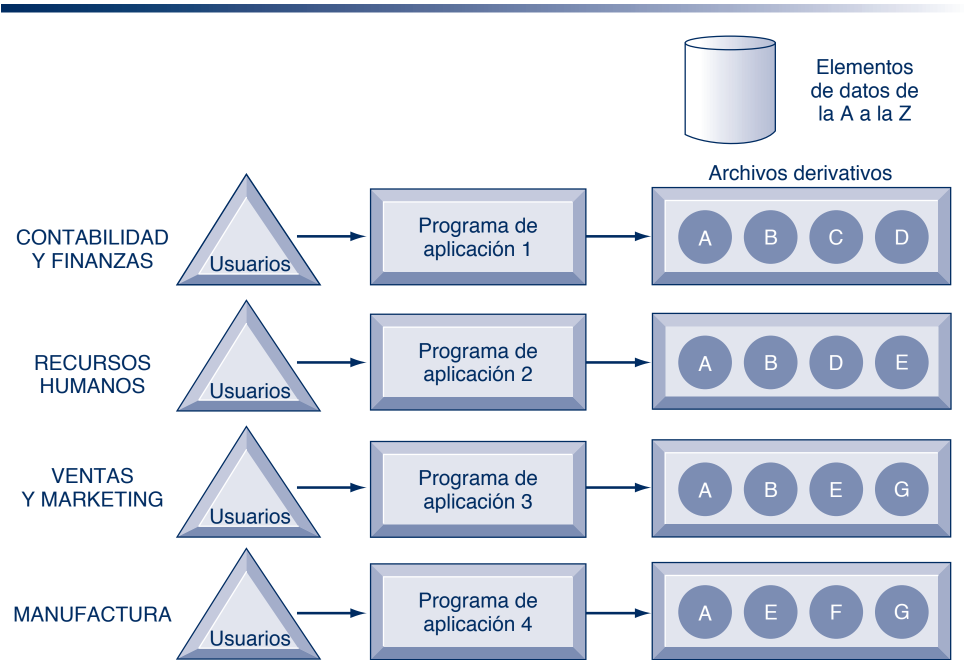
Por ejemplo, los registros en la figura 6-1 podrían constituir un archivo de cursos de estudiantes. Un grupo de archivos relacionados constituye una **base de datos**. El archivo de cursos de estudiantes que se ilustra en la figura 6-1 se podría agrupar con los archivos en los historiales personales de los estudiantes y sus antecedentes financieros, para crear una base de datos de estudiantes.

Un registro describe a una entidad. Una **entidad** es una persona, lugar, cosa o evento sobre el cual almacenamos y mantenemos información. Cada característica o cualidad que describe a una entidad específica se denomina **atributo**. Por ejemplo, ID_Estudiante, Curso, Fecha y Calificaciones son atributos de la entidad CURSO. Los valores específicos que pueden tener estos atributos se encuentran en los campos del registro que describe a la entidad CURSO.

PROBLEMAS CON EL ENTORNO DE ARCHIVOS TRADICIONAL

En la mayoría de las organizaciones, los sistemas tendían a crecer de manera independiente sin un plan a nivel de toda la compañía. Contabilidad, finanzas, manufactura, recursos humanos, ventas y marketing han desarrollado sus propios sistemas y archivos de datos. La figura 6-2 ilustra la metodología normal para el procesamiento de la información.

FIGURA 6-2 PROCESAMIENTO DE ARCHIVOS TRADICIONAL



El uso de una metodología tradicional para el procesamiento de archivos impulsa a cada área funcional en una corporación a desarrollar aplicaciones especializadas. Cada aplicación requiere un archivo de datos único que probablemente sea un subconjunto del archivo maestro. Estos subconjuntos producen redundancia e inconsistencia en los datos, inflexibilidad en el procesamiento y desperdicio de los recursos de almacenamiento.

Desde luego que cada aplicación requería sus propios archivos y programa para operar. Por ejemplo, el área funcional de recursos humanos podría tener un archivo maestro de personal, uno de nómina, uno de seguros médicos, uno de pensiones, uno de listas de correos y así en lo sucesivo, hasta que existieran decenas, tal vez cientos, de archivos y programas. En la compañía en general, este proceso condujo a varios archivos maestros creados, mantenidos y operados por divisiones o departamentos separados. A medida que continúa este proceso durante cinco o 10 años, la organización se ve atestada de cientos de programas y aplicaciones que son muy difíciles de mantener y administrar. Los problemas resultantes son la redundancia e inconsistencia de los datos, la dependencia programa-datos, la inflexibilidad, la seguridad defectuosa de los datos y la incapacidad de compartir datos entre aplicaciones.

Redundancia e inconsistencia de los datos

La **redundancia de los datos** es la presencia de datos duplicados en varios archivos, de modo que se almacenen los mismos datos en más de un lugar o ubicación. La redundancia ocurre cuando distintos grupos en una organización recolectan por separado la misma pieza de datos y la almacenan de manera independiente unos de otros. Desperdicia recursos de almacenamiento y también conduce a la **inconsistencia de los datos**, en donde el mismo atributo puede tener distintos valores. Por ejemplo, en las instancias de la entidad CURSO que se ilustran en la figura 6-1, la Fecha puede estar actualizada en algunos sistemas pero no en otros. El mismo atributo, ID_Estudiante, también puede tener distintos nombres en los distintos sistemas en toda la organización. Por ejemplo, algunos sistemas podrían usar ID_Estudiante y otros ID.

Asimismo se podría generar una confusión adicional al utilizar distintos sistemas de codificación para representar los valores de un atributo. Por ejemplo, los sistemas de ventas, inventario y manufactura de un vendedor minorista de ropa podrían usar distintos códigos para representar el tamaño de las prendas. Un sistema podría representar el tamaño como “extra grande”, mientras que otro podría usar el código “XL” para el mismo fin. La confusión resultante dificultaría a las compañías el proceso de crear sistemas de administración de relaciones con el cliente, de administración de la cadena de suministro o sistemas empresariales que integren datos provenientes de distintas fuentes.

Dependencia programa-datos

La **dependencia programa-datos** se refiere al acoplamiento de los datos almacenados en archivos y los programas específicos requeridos para actualizar y dar mantenimiento a esos archivos, de tal forma que los cambios en los programas requieran cambios en los datos. Todo programa de computadora tradicional tiene que describir la ubicación y naturaleza de los datos con los que trabaja. En un entorno de archivos tradicional, cualquier cambio en un programa de software podría requerir un cambio en los datos a los que accede ese programa. Tal vez un programa se modifique de un código postal de cinco dígitos a nueve. Si el archivo de datos original se cambiara para usar códigos postales de nueve dígitos en vez de cinco, entonces otros programas que requirieran el código postal de cinco dígitos ya no funcionarían en forma apropiada. La implementación apropiada de dichos cambios podría costar millones de dólares.

Falta de flexibilidad

Un sistema de archivos tradicional puede entregar informes programados de rutina después de cierto esfuerzo extenso de programación, pero no puede entregar informes ad hoc ni responder de manera oportuna a los requerimientos de información no anticipados. La información requerida por las solicitudes ad hoc está en alguna parte del sistema, pero tal vez sea demasiado costoso recuperarla. Tal vez varios programadores tengan que trabajar durante semanas para reunir los elementos de datos requeridos en nuevo archivo.

Seguridad defectuosa

Como hay poco control o poca administración de los datos, el acceso a la información, así como su diseminación, pueden estar fuera de control. La gerencia tal vez no tenga forma de saber quién está accediendo a los datos de la organización, o incluso modificándolos.

Falta de compartición y disponibilidad de los datos

Como las piezas de información en los distintos archivos y las diferentes partes de la organización no se pueden relacionar entre sí, es casi imposible compartir o acceder a la información de una manera oportuna. La información no puede fluir con libertad entre áreas funcionales o partes de la organización distintas. Si los usuarios encuentran valores desiguales de la misma pieza de información en dos sistemas diferentes, tal vez no quieran usar estos sistemas debido a que no pueden confiar en la precisión de sus datos.

6.2 LA METODOLOGÍA DE LAS BASES DE DATOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE DATOS

La tecnología de las bases de datos resuelve muchos de los problemas de la organización de los archivos tradicionales. Una definición más rigurosa de una **base de datos** es la de una colección de datos organizados para dar servicio a muchas aplicaciones de manera eficiente, al centralizar los datos y controlar los que son redundantes. En vez de guardar los datos en archivos separados para cada aplicación, se almacenan de modo que los usuarios crean que están en una sola ubicación. Una sola base de datos da servicio a varias aplicaciones. Por ejemplo, en vez de que una corporación almacene los datos de los empleados en sistemas de información y archivos separados para personal, nómina y beneficios, podría crear una sola base de datos común de recursos humanos.

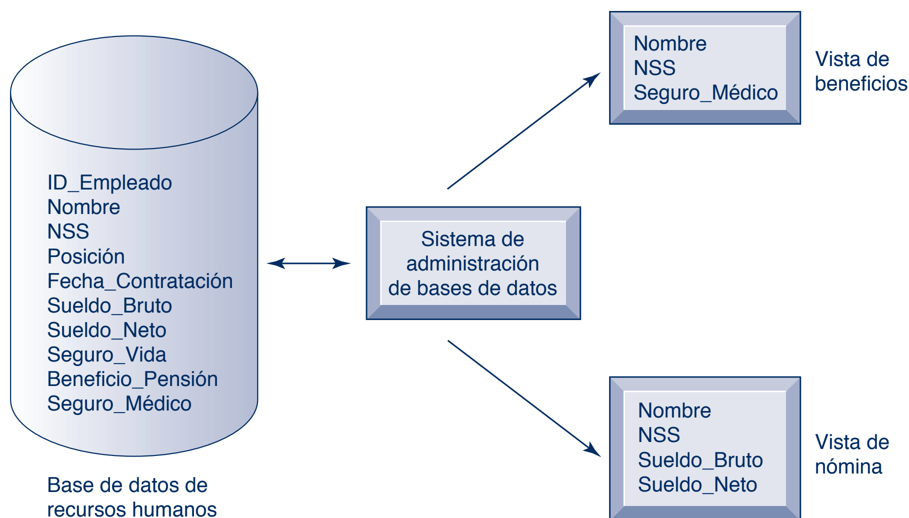
SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS

Un **Sistema de Administración de Bases de Datos (DBMS)** es software que permite a una organización centralizar los datos, administrarlos en forma eficiente y proveer acceso a los datos almacenados mediante programas de aplicación. El DBMS actúa como una interfaz entre los programas de aplicación y los archivos de datos físicos. Cuando el programa de aplicación solicita un elemento de datos, como el sueldo bruto, el DBMS lo busca en la base de datos y lo presenta al programa de aplicación. Si utilizara archivos de datos tradicionales, el programador tendría que especificar el tamaño y formato de cada elemento de datos utilizado en el programa y después decir a la computadora en dónde están ubicados.

El DBMS libera al programador o al usuario final de la tarea de comprender en dónde y cómo están almacenados los datos en realidad, al separar las vistas lógica y física de los datos. La *vista lógica* presenta los datos según la manera en que los perciben los usuarios finales o los especialistas de negocios, mientras que la *vista física* muestra la verdadera forma en que están organizados y estructurados los datos en los medios de almacenamiento físicos.

El software de administración de bases de datos se encarga de que la base de datos física esté disponible para las diferentes vistas lógicas requeridas por los usuarios. Por ejemplo, para la base de datos de recursos humanos que se ilustra en la figura 6-3, un especialista de negocios podría requerir una vista que consista en el nombre del empleado, número de seguro social y cobertura del seguro médico. El miembro de un departamento de nómina podría necesitar datos tales como el nombre del empleado, el número de seguro social, el sueldo bruto y neto. Los datos para todas estas vistas se

FIGURA 6-3 BASE DE DATOS DE RECURSOS HUMANOS CON VARIAS VISTAS



Una sola base de datos de recursos humanos provee muchas vistas distintas de los datos, dependiendo de los requerimientos de información del usuario. Aquí se ilustran dos posibles vistas, una de interés para un especialista de beneficios y otra de interés para un miembro del departamento de nómina de la compañía.

almacenan en una sola base de datos, en donde la organización puede administrarlos con más facilidad.

Cómo resuelve un DBMS los problemas del entorno de archivos tradicionales

Un DBMS reduce la redundancia e inconsistencia de los datos al minimizar los archivos aislados en los que se repiten los mismos datos. Tal vez el DBMS no logre que la organización elimine la redundancia de datos en su totalidad, pero puede ayudar a controlarla. Incluso si la organización mantiene ciertos datos redundantes, el uso de un DBMS elimina la inconsistencia de los datos debido a que puede ayudar a la organización a asegurar que cada ocurrencia de datos redundantes tenga los mismos valores. El DBMS desacopla los programas y los datos, con lo cual estos últimos se pueden independizar. El acceso y la disponibilidad de la información serán mayores, a la vez que se reducirán los costos de desarrollo y mantenimiento de los programas debido a que los usuarios y programadores pueden realizar consultas ad hoc de la información en la base de datos. El DBMS permite a la organización administrar los datos, su uso y su seguridad en forma central.

DBMS relacional

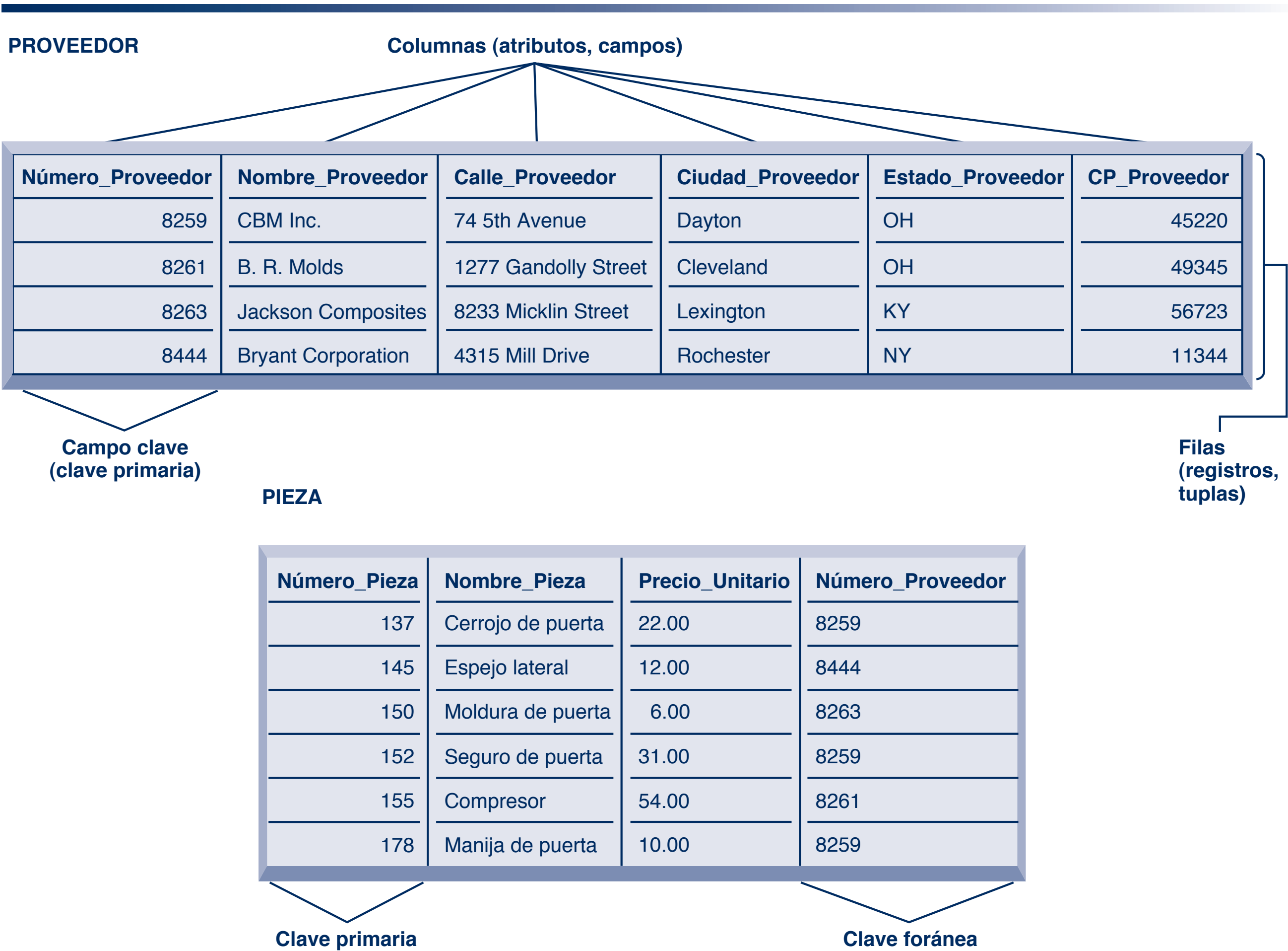
Los DBMS contemporáneos utilizan distintos modelos de bases de datos para llevar el registro de las entidades, atributos y relaciones. El tipo más popular de sistemas DBMS en la actualidad para las PCs, así como para computadoras más grandes y mainframes, es el **DBMS relacional**. Las bases de datos relacionales representan los datos como tablas bidimensionales (llamadas relaciones), a las cuales se puede hacer referencia como si fueran archivos. Cada tabla contiene datos sobre una entidad y sus atributos. Microsoft Access es un DBMS relacional para sistemas de escritorio, mientras que DB2, Oracle Database y Microsoft SQL Server son DBMS relacionales para las grandes mainframes y las computadoras de rango medio. MySQL es un popular DBMS de código fuente abierto; Oracle Database Lite es un DBMS para pequeños dispositivos de cómputo portátiles.

Veamos ahora cómo organiza una base de datos relacional la información sobre proveedores y piezas (vea la figura 6-4). La base de datos tiene una tabla separada para la entidad PROVEEDOR y una para la entidad PIEZA. Cada tabla consiste en una cuadrícula de columnas y filas de datos. Cada elemento individual de datos para cada entidad se almacena como un campo separado, y cada campo representa un atributo para esa entidad. Los campos en una base de datos relacionales también se llaman columnas. Para la entidad PROVEEDOR, el número de identificación de proveedor, nombre, calle, ciudad, estado y código postal se almacenan como campos separados dentro de la tabla PROVEEDOR y cada campo representa un atributo para la entidad PROVEEDOR.

La información real sobre un solo proveedor que reside en una tabla se denomina fila. Por lo general las filas se conocen como registros, o en términos muy técnicos, como **tuplas**. Los datos para la entidad PIEZA tienen su propia tabla separada.

El campo para Nombre_Proveedor en la tabla PROVEEDOR identifica a cada registro en forma única, de modo que ese registro se pueda recuperar, actualizar u ordenar, y se denomina **campo clave**. Cada tabla en una base de datos relacional tiene un campo que se designa como su **clave primaria**. Este campo clave es el identificador único para toda la información en cualquier fila de la tabla y su clave primaria no puede estar duplicada. Numero_Proveedor es la clave primaria para la tabla PROVEEDOR y

FIGURA 6-4 TABLAS DE BASES DE DATOS RELACIONALES



Número_Proveedor	Nombre_Proveedor	Calle_Proveedor	Ciudad_Proveedor	Estado_Proveedor	CP_Proveedor
8259	CBM Inc.	74 5th Avenue	Dayton	OH	45220
8261	B. R. Molds	1277 Gandolly Street	Cleveland	OH	49345
8263	Jackson Composites	8233 Micklin Street	Lexington	KY	56723
8444	Bryant Corporation	4315 Mill Drive	Rochester	NY	11344

Número_Pieza	Nombre_Pieza	Precio_Unitario	Número_Proveedor
137	Cerrojo de puerta	22.00	8259
145	Espejo lateral	12.00	8444
150	Moldura de puerta	6.00	8263
152	Seguro de puerta	31.00	8259
155	Compresor	54.00	8261
178	Manija de puerta	10.00	8259

Una base de datos relacional organiza los datos en forma de tablas bidimensionales. Aquí se ilustran las tablas para las entidades PROVEEDOR y PIEZA, las cuales muestran cómo representan a cada entidad y sus atributos. Numero_Proveedor es una clave primaria para la tabla PROVEEDOR y una clave foránea para la tabla PIEZA.

Numero_Pieza es la clave primaria para la tabla PIEZA. Observe que Numero_Proveedor aparece tanto en la tabla PROVEEDOR como en PIEZA. En la tabla PROVEEDOR, Numero_Proveedor es la clave primaria. Cuando el campo Numero_Proveedor aparece en la tabla PIEZA se denomina **clave foránea**, la cual es en esencia un campo de búsqueda para averiguar datos sobre el proveedor de una pieza específica.

Operaciones de un DBMS relacional

Las tablas de bases de datos relacionales se pueden combinar con facilidad para ofrecer los datos requeridos por los usuarios, siempre y cuando dos tablas cualesquiera compartan un elemento de datos común. Suponga que queremos encontrar en esta base de datos los nombres de los proveedores que nos puedan suministrar el número de pieza 137 o el 150. Necesitaríamos información de dos tablas: la tabla PROVEEDOR y la tabla PIEZA. Observe que estos dos archivos tienen un elemento de datos compartido: Numero_Proveedor.

En una base de datos relacional se utilizan tres operaciones básicas, como se muestra en la figura 6-5, para desarrollar conjuntos útiles de datos: seleccionar, unir y proyectar. La operación *seleccionar* crea un subconjunto que consiste en todos los registros del archivo que cumplan con criterios establecidos. En otras palabras, la selección crea un subconjunto de filas que cumplen con ciertos criterios. En nuestro ejemplo, queremos seleccionar registros (filas) de la tabla PIEZA en donde el Numero_Pieza sea igual a 137 o 150. La operación *unir* combina tablas relacionales para proveer al usuario más información de la que está disponible en las tablas individuales. En nuestro ejemplo, queremos unir la tabla PIEZA, que ya está recortada (sólo se presentarán las piezas 137 o 150), con la tabla PROVEEDOR en una sola tabla nueva.

La operación *proyectar* crea un subconjunto que consiste de columnas en una tabla, con lo cual el usuario puede crear nuevas tablas que contengan sólo la información requerida. En nuestro ejemplo queremos extraer de la nueva tabla sólo las siguientes columnas: Numero_Pieza, Nombre_Pieza, Numero_Proveedor y Nombre_Proveedor.

DBMS orientado a objetos

En la actualidad y en el futuro, muchas aplicaciones requerirán bases de datos que puedan almacenar y recuperar no sólo números y caracteres estructurados, sino también dibujos, imágenes, fotografías, voz y video en movimiento completo. Los DBMS diseñados para organizar datos estructurados en filas y columnas no se adaptan bien al manejo de aplicaciones basadas en gráficos o multimedia. Las bases de datos orientadas a objetos son más adecuadas para este propósito.

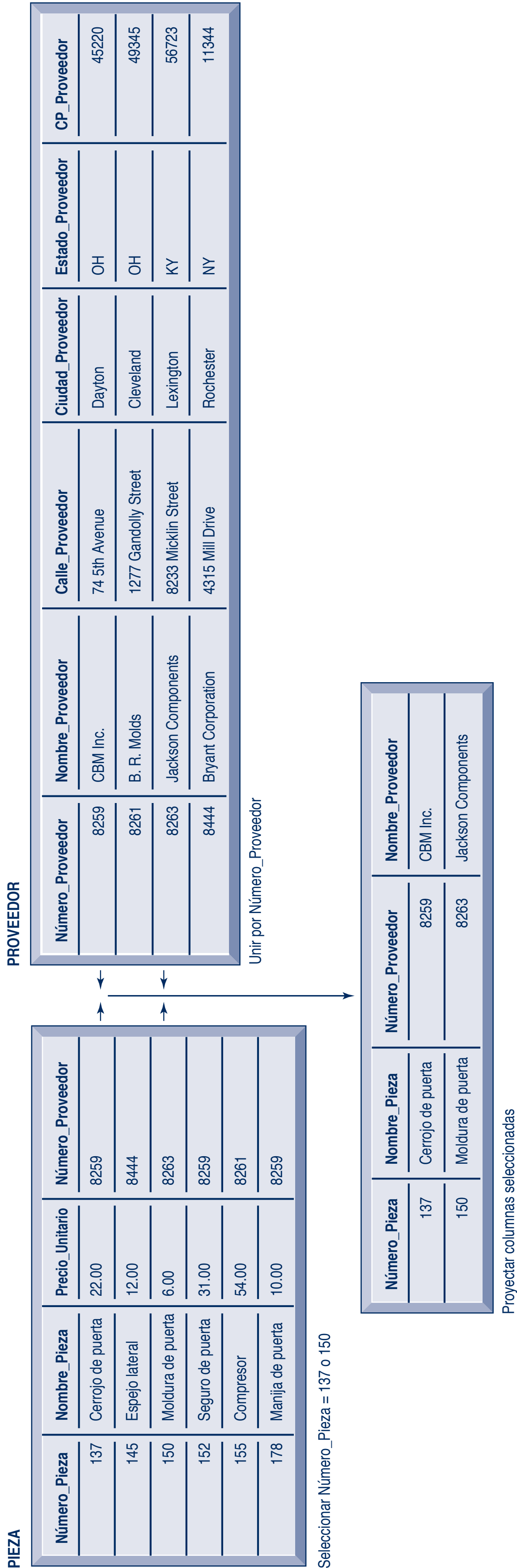
Un **DBMS orientado a objetos** almacena los datos y los procedimientos que actúan sobre esos datos como objetos que se pueden recuperar y compartir de manera automática. Los Sistemas de Administración de Bases de Datos Orientados a Objetos (OODBMS) están ganando popularidad debido a que se pueden utilizar para manejar los diversos componentes multimedia o los applets de Java que se utilizan en las aplicaciones Web, que por lo general integran piezas de información provenientes de una variedad de orígenes.

Aunque las bases de datos orientadas a objetos pueden almacenar tipos más complejos de información que los DBMS relacionales, son lentos en comparación con los DBMS relacionales para procesar grandes números de transacciones. Ahora hay sistemas **DBMS objeto-relacional** híbridos, que ofrecen las capacidades de los sistemas DBMS tanto orientados a objetos como relacionales.

Bases de datos en la nube

Suponga que su compañía desea utilizar los servicios de computación en la nube. ¿Hay alguna forma de administrar los datos en la nube? La respuesta es un "sí" condicional. Los proveedores de computación en la nube ofrecen servicios de administración de bases de datos, pero por lo general estos servicios tienen menos funcionalidad que sus contrapartes dentro de las premisas de la empresa. Por el momento, la base de clientes primordial para la administración de datos basados en la nube consiste en

FIGURA 6-5 LAS TRES OPERACIONES BÁSICAS DE UN DBMS RELACIONAL



PIEZA

Número_Pieza	Nombre_Pieza	Precio_Unitario	Número_Proveedor
137	Cerrojo de puerta	22.00	8259
145	Espejo lateral	12.00	8444
150	Moldura de puerta	6.00	8263
152	Seguro de puerta	31.00	8259
155	Compresor	54.00	8261
178	Manija de puerta	10.00	8259

Seleccionar Número_Pieza = 137 o 150

PROVEEDOR

Número_Proveedor	Nombre_Proveedor	Calle_Proveedor	Ciudad_Proveedor	Estado_Proveedor	CP_Proveedor
8259	CBM Inc.	74 5th Avenue	Dayton	OH	45220
8261	B. R. Molds	1277 Gandolly Street	Cleveland	OH	49345
8263	Jackson Components	8233 Micklin Street	Lexington	KY	56723
8444	Bryant Corporation	4315 Mill Drive	Rochester	NY	11344

Unir por Número_Proveedor

Número_Pieza	Nombre_Pieza	Número_Proveedor	Nombre_Proveedor
137	Cerrojo de puerta	8259	CBM Inc.
150	Moldura de puerta	8263	Jackson Components

Proyectar columnas seleccionadas

Las operaciones seleccionar, unir y proyectar permiten combinar datos de dos tablas distintas y mostrar sólo los atributos seleccionados.

empresas iníciales enfocadas en Web o negocios desde pequeños hasta medianos que buscan capacidades de bases de datos a un menor precio que el de un DBMS relacional estándar.

Amazon Web Services cuenta con una base de datos no relacional simple llamada SimpleDB y también con un servicio de bases de datos relacionales, el cual se basa en una implementación en línea de MySQL, el DBMS de código fuente abierto. Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) ofrece el rango completo de capacidades de MySQL. El precio se basa en el uso (los costos varían desde 11 centavos por hora para una pequeña base de datos que utilice 1.7 GB de memoria del servidor, hasta $3.10 por hora para una base de datos extensa que utilice 68 GB de memoria del servidor). También hay cargos por el volumen de datos almacenado, el número de solicitudes de entrada-salida, la cantidad de datos que se escriben en la base de datos y la cantidad que se leen de ella.

Además, Amazon Web Services ofrece a los clientes de Oracle la opción de obtener una licencia de Oracle Database 11g, Oracle Enterprise Manager y Oracle Fusion Middleware para ejecutarlos en la plataforma Amazon EC2 (nube de cómputo elástica).

Microsoft SQL Azure Database es un servicio de bases de datos relacionales basado en la nube y en el DBMS SQL Server de Microsoft. Ofrece un servicio de bases de datos con alta disponibilidad y escalable, hospedado por Microsoft en la nube. SQL Azure Database ayuda a reducir los costos al integrarse con las herramientas de software existentes y proveer simetría con las bases de datos tanto en las premisas de la empresa como en la nube.

TicketDirect, que vende boletos para conciertos, eventos deportivos, obras de teatro y películas en Australia y Nueva Zelanda, adoptó la plataforma de nube SQL Azure Database para poder mejorar la administración de las cargas pico del sistema durante los periodos con muchas ventas de boletos. Migró sus datos a la base de datos SQL Azure. Al cambiar a una solución en la nube, TicketDirect pudo escalar sus recursos de cómputo en respuesta a la demanda en tiempo real, al tiempo que mantuvo sus costos bajos.

CAPACIDADES DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS

Un DBMS incluye capacidades y herramientas para organizar, administrar y acceder a los datos en la base de datos. Las más importantes son: su lenguaje de definición de datos, el diccionario de datos y el lenguaje de manipulación de datos.

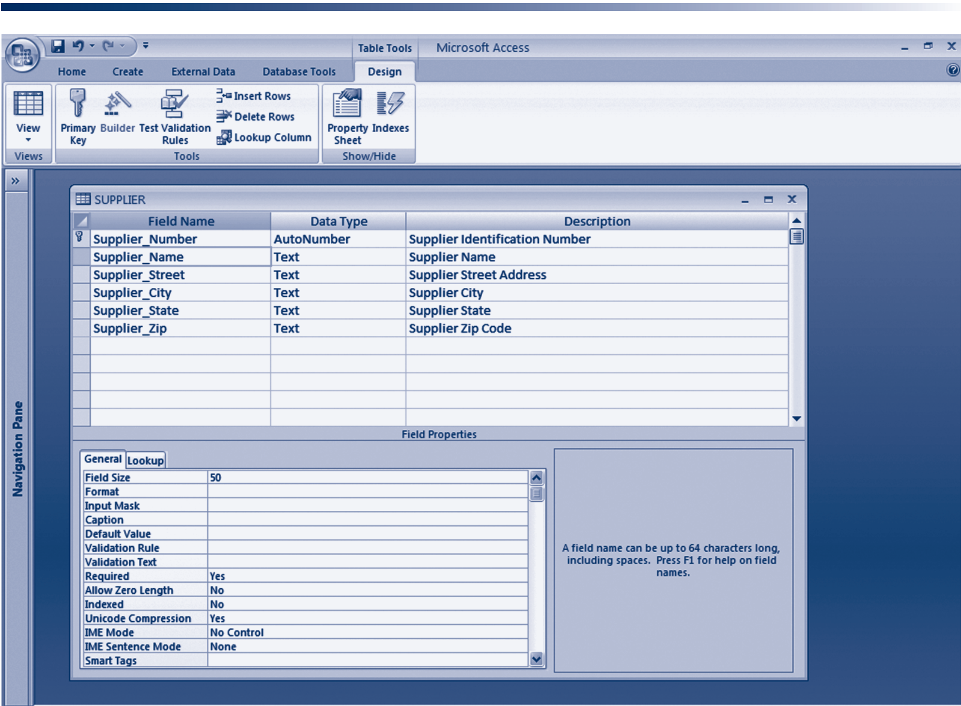
Los DBMS tienen una capacidad de **definición de datos** para especificar la estructura del contenido de la base de datos. Podría usarse para crear tablas de bases de datos y definir las características de los campos en cada tabla. Esta información sobre la base de datos se puede documentar en un **diccionario de datos**, el cual es un archivo automatizado o manual que almacena las definiciones de los elementos de datos y sus características.

Microsoft Access cuenta con una herramienta rudimentaria de diccionario de datos, la cual muestra información sobre el nombre, la descripción, el tamaño, tipo, formato y otras propiedades de cada campo en una tabla (vea la figura 6-6). Los diccionarios de datos para las grandes bases de datos corporativas pueden capturar información adicional, como el uso, la propiedad (quién en la organización es responsable de dar mantenimiento a la información), autorización, seguridad y los individuos, funciones de negocios, programas e informes que utilizan cada elemento de datos.

Consultas e informes

Un DBMS contiene herramientas para acceder a la información en las bases de datos y manipularla. La mayoría de los DBMS tienen un lenguaje especializado conocido como **lenguaje de manipulación de datos** el cual se utiliza para agregar, modificar, eliminar y recuperar los datos en la base. Este lenguaje contiene comandos que permiten a los usuarios finales y a los especialistas de programación extraer los datos de la base para satisfacer las solicitudes de información y desarrollar aplicaciones. El lenguaje de manipulación de datos más prominente en la actualidad es el **lenguaje de consulta estructurado**, o **SQL**. La figura 6-7 ilustra la consulta de SQL que produciría la nueva tabla

FIGURA 6-6 **CARACTERÍSTICAS DEL DICCIONARIO DE DATOS DE MICROSOFT ACCESS**



Microsoft Access cuenta con una herramienta rudimentaria de diccionario de datos, la cual muestra información sobre el tamaño, formato y otras características de cada campo en una base de datos. Aquí se muestra la información que se mantiene en la tabla PROVEEDOR. El pequeño icono a la izquierda de Numero_Proveedor indica que es un campo clave.

resultante en la figura 6-5. En las Trayectorias de aprendizaje de este capítulo podrá averiguar más acerca de cómo realizar consultas de SQL.

Los usuarios de DBMS para computadoras grandes y de rango medio, como DB2, Oracle o SQL Server, pueden emplear SQL para recuperar la información que necesitan de la base de datos. Microsoft Access también utiliza SQL, sólo que provee su propio conjunto de herramientas amigables para que el usuario realice consultas en las bases de datos, y para organizar la información de las bases de datos en reportes con una mejor presentación.

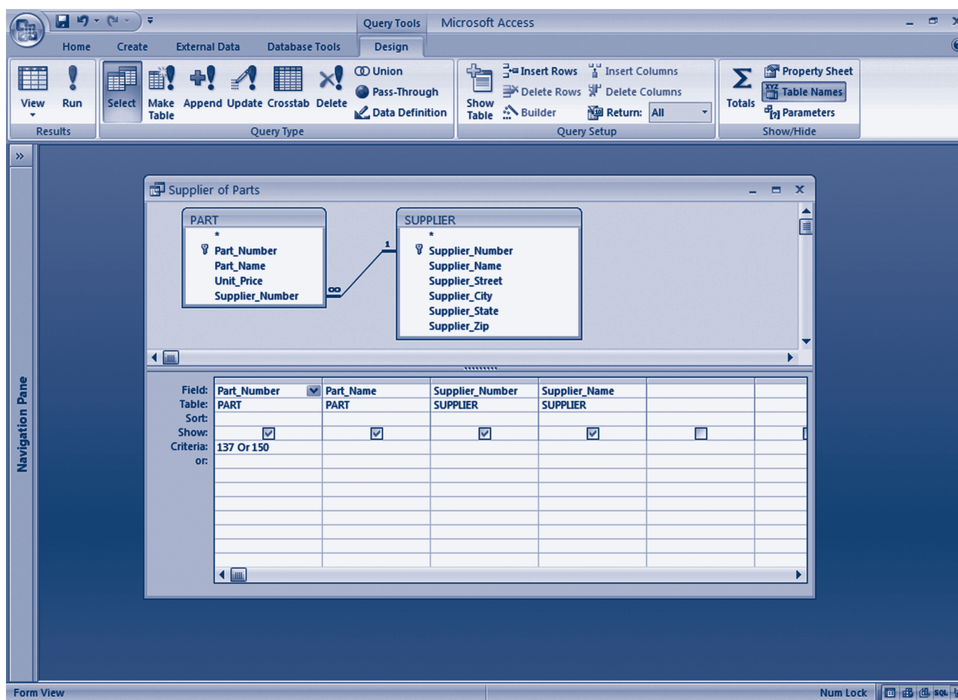
En Microsoft Access encontrará herramientas que permiten a los usuarios crear consultas al identificar las tablas y campos que desean junto con los resultados, para después seleccionar las filas de la base de datos que cumplan con ciertos criterios específicos. A su vez, estas acciones se traducen en comandos de SQL. La figura 6-8 ilustra cómo

FIGURA 6-7 **EJEMPLO DE UNA CONSULTA SQL**

```
SELECT PIEZA.Número_Pieza, PIEZA.Nombre_Pieza, PROVEEDOR.Número_Proveedor,
PROVEEDOR.Nombre_Proveedor
FROM PIEZA, PROVEEDOR
WHERE PIEZA.Número_Proveedor = PROVEEDOR.Número_Proveedor AND
Número_Pieza = 137 OR Número_Pieza = 150;
```

Aquí se ilustran las instrucciones de SQL para una consulta que selecciona los proveedores de las piezas 137 o 150. Se produce una lista con los mismos resultados que en la figura 6-5.

FIGURA 6-8 **UNA CONSULTA EN ACCESS**



Aquí se ilustra cómo se construiría la consulta de la figura 6-7 mediante las herramientas para crear consultas de Microsoft Access. Muestra las tablas, los campos y los criterios de selección utilizados para la consulta.

se construiría la misma consulta que la SQL para seleccionar piezas y proveedores, pero ahora mediante las herramientas para crear consultas de Microsoft.

Microsoft Access y otros sistemas DBMS tienen herramientas para generación de informes, de modo que se puedan mostrar los datos de interés en un formato más estructurado y elegante que el de las consultas. Crystal Reports es un popular generador de informes para los DBMS corporativos extensos, aunque también se puede utilizar con Access. Este último también cuenta con herramientas para desarrollar aplicaciones de sistemas de escritorio. Se incluyen herramientas para crear pantallas de captura de datos, para generar informes y desarrollar la lógica de procesamiento de transacciones.

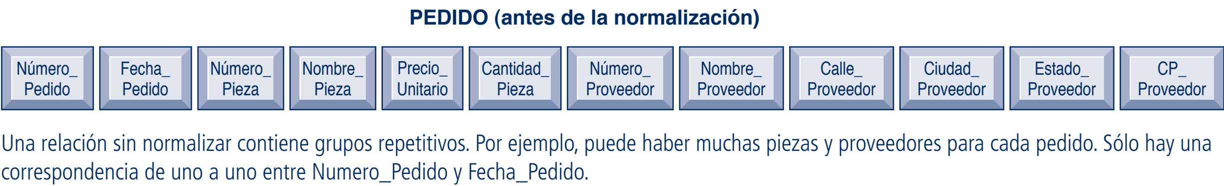
DISEÑO DE BASES DE DATOS

Para crear una base de datos hay que comprender las relaciones entre la información, el tipo de datos que se mantendrán en la base, cómo se utilizarán y la forma en que tendrá que cambiar la organización para administrarlos desde una perspectiva a nivel de toda la compañía. La base de datos requiere tanto un diseño conceptual como uno físico. El diseño conceptual o lógico de la base de datos es un modelo abstracto de ésta desde una perspectiva de negocios, mientras que el diseño físico muestra la verdadera disposición de la base de datos en los dispositivos de almacenamiento de acceso directo.

Diagramas de normalización y de entidad-relación

El diseño de bases de datos conceptual describe la forma en que se deben agrupar los elementos de datos en la base. El proceso de diseño identifica las relaciones entre los elementos de datos y la manera más eficiente de agruparlos en conjunto para satisfacer los requerimientos de información de la empresa. Este proceso también identifica a los elementos de datos redundantes y las agrupaciones de elementos de datos requeridas

FIGURA 6-9 UNA RELACIÓN SIN NORMALIZAR PARA PEDIDO



Una relación sin normalizar contiene grupos repetitivos. Por ejemplo, puede haber muchas piezas y proveedores para cada pedido. Sólo hay una correspondencia de uno a uno entre Numero_Pedido y Fecha_Pedido.

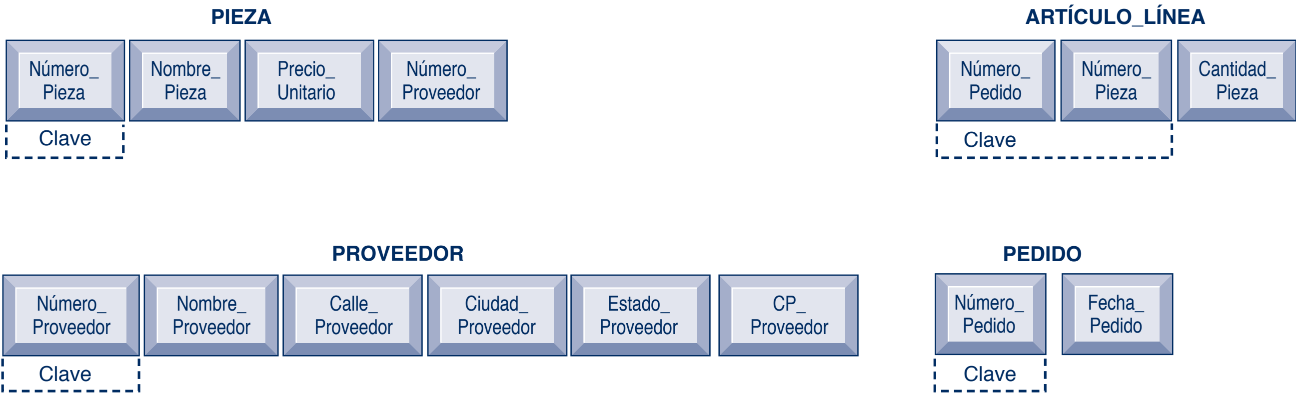
para ciertos programas de aplicaciones específicos. Los grupos de datos se organizan, refinan y optimizan hasta que emerge una vista lógica general de las relaciones entre todos los datos en la base.

Para usar un modelo de base de datos relacional en forma efectiva, hay que optimizar los agrupamientos complejos de datos para minimizar los elementos de datos redundantes y las incómodas relaciones de varios a varios. El proceso de crear estructuras de datos pequeñas y estables pero a la vez flexibles y adaptivas a partir de grupos complejos de datos se denomina **normalización**. Las figuras 6-9 y 6-10 ilustran este proceso.

En la empresa específica que se modela aquí, un pedido puede tener más de una pieza, pero cada una sólo es proporcionada por un proveedor. Si creamos una relación llamada PEDIDO con todos los campos que se incluyen aquí, tendríamos que repetir el nombre y la dirección del proveedor para cada pieza del pedido, aun y cuando éste sea de piezas de un solo proveedor. Esta relación contiene lo que se denomina grupos de datos repetitivos, ya que puede haber muchas piezas en un solo pedido para un proveedor dado. Una manera más eficiente de ordenar los datos es dividir PEDIDO en relaciones más pequeñas, cada una de las cuales describe a una sola entidad. Si avanzamos paso a paso y normalizamos la relación PEDIDO, obtendremos las relaciones que se ilustran en la figura 6-10. Para averiguar más sobre la normalización, los diagramas entidad-relación y el diseño de bases de datos, consulte las Trayectorias de aprendizaje de este capítulo.

Los sistemas de bases de datos relacionales tratan de cumplir reglas de **integridad referencial** para asegurar que las relaciones entre las tablas acopladas permanezcan consistentes. Cuando una tabla tiene una clave foránea que apunta a otra, no es posible agregar un registro a la tabla con la clave foránea a menos que haya uno correspondiente en la tabla vinculada. En la base de datos que examinamos antes en el

FIGURA 6-10 TABLAS NORMALIZADAS CREADAS A PARTIR DE PEDIDO



Después de la normalización, la relación original PEDIDO se divide en cuatro relaciones más pequeñas. La relación PEDIDO se queda con sólo dos atributos y la relación ARTICULO_LINEA tiene una clave combinada, o concatenada, que consiste en Numero_Pedido y Numero_Pieza.

capítulo, la clave foránea Numero_Proveedor vincula la tabla PIEZA con la tabla PROVEEDOR. No podemos agregar un nuevo registro a la tabla PIEZA para una pieza con el Numero_Proveedor 8266 a menos que haya un registro correspondiente en la tabla PROVEEDOR para el Numero_Proveedor 8266. También debemos eliminar el registro correspondiente en la tabla PIEZA si quitamos el registro en la tabla PROVEEDOR para el Numero_Proveedor 8266. En otras palabras, ¡no debemos tener piezas de proveedores que no existen!

Los diseñadores de bases de datos documentan su modelo de datos con un **diagrama entidad-relación**, el cual se ilustra en la figura 6-11. Este diagrama muestra la relación entre las entidades PROVEEDOR, PIEZA, ARTICULO_LINEA y PEDIDO. Los cuadros representan las entidades, y las líneas que conectan los cuadros, las relaciones. Una línea que conecta dos entidades que termina en dos marcas cortas designa una relación de uno a uno. Una línea que conecta dos entidades y termina con una pata de cuervo y una marca corta encima de ella indica una relación de uno a varios. La figura 6-11 muestra que un PEDIDO puede contener varios ARTICULO_LINEA (es posible ordenar una PIEZA muchas veces y aparecer otras tantas como artículo de línea en un solo pedido). Cada PIEZA sólo puede tener un PROVEEDOR, pero muchos elementos PIEZA pueden ser proporcionados por el mismo PROVEEDOR.

No podemos enfatizarlo lo suficiente: si el modelo de datos de la empresa no es el correcto, el sistema no podrá dar buen servicio a la empresa. Los sistemas de la compañía no serán tan efectivos como podrían serlo debido a que tendrán que trabajar con datos que tal vez sean imprecisos, incompletos o difíciles de recuperar. Comprender los datos de la organización y la forma en que se deben representar en una base de datos es tal vez la lección más importante que puede usted aprender de este curso.

Por ejemplo, Famous Footwear, una cadena de zapaterías con más de 800 sucursales en 49 estados, no pudo lograr su objetivo de tener "el estilo correcto de zapato en la tienda apropiada para venderse al precio adecuado", ya que su base de datos no estaba diseñada en forma correcta para ajustar con rapidez el inventario de las tiendas. La compañía tenía una base de datos relacional Oracle operando en una computadora IBM AS/400 de medio rango, pero el objetivo primordial para el que se diseñó la base de datos era producir informes estándar para la gerencia, en vez de reaccionar a los cambios en el mercado. La gerencia no pudo obtener datos precisos sobre artículos específicos en el inventario en cada una de sus tiendas. Para solucionar este problema, la compañía tuvo que crear una nueva base de datos en donde se pudieran organizar mejor los datos de las ventas y del inventario para realizar análisis y administrar el inventario.

6.3 USO DE BASES DE DATOS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO DE NEGOCIOS Y LA TOMA DE DECISIONES

Las empresas utilizan sus bases de datos para llevar el registro de las transacciones básicas, como pagar a los proveedores, procesar pedidos, llevar el registro de los clientes y pagar a los empleados. Pero también se necesitan bases de datos para proveer

FIGURA 6-11 UN DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN



El diagrama muestra las relaciones entre las entidades PROVEEDOR, PIEZA, ARTICULO_LINEA y PEDIDO que se podrían usar para modelar la base de datos de la figura 6-10.

información que ayude a la compañía a operar sus negocios con más eficiencia, y ayudar a los gerentes y empleados a tomar mejores decisiones. Si una compañía desea saber cuál producto es el más popular o quién es su cliente más rentable, la respuesta radica en los datos.

Por ejemplo, al analizar los datos de las compras de los clientes con tarjeta de crédito, la cadena de restaurantes Lousie's Trattoria de Los Ángeles descubrió que la calidad era más importante que el precio para la mayoría de sus clientes, que tenían educación universitaria y les gustaba el vino fino. Con base en esta información, la cadena introdujo platillos vegetarianos, más selecciones de mariscos y vinos más costosos, con lo cual se elevaron las ventas en más de un 10 por ciento.

En una compañía grande, con bases de datos o sistemas extensos para funciones separadas, como manufactura, ventas y contabilidad, se requieren capacidades y herramientas especiales para analizar enormes cantidades de datos y acceder a los datos de múltiples sistemas. Estas capacidades incluyen almacenes de datos, minería de datos y herramientas para acceder a las bases de datos internas a través de Web.

ALMACENES DE DATOS

Suponga que desea información concisa y confiable sobre las operaciones, tendencias y cambios actuales a través de toda la compañía. Si trabajara en una empresa grande, podría ser difícil obtener esta información debido a que, con frecuencia, los datos se mantienen en sistemas separados, como en ventas, manufactura o contabilidad. Tal vez algunos de los datos que llegara a necesitar estuvieran en el sistema de ventas, mientras que otros podrían encontrarse en el sistema de manufactura. Muchos son sistemas antiguos heredados que usan tecnologías de administración de datos o sistemas de archivos obsoletos, en donde es difícil para los usuarios acceder a la información.

Tal vez tendría que invertir una cantidad exorbitante de tiempo para localizar y recopilar los datos que necesitara, o se vería obligado a tomar su decisión con base en un conocimiento incompleto. Y si deseara información sobre las tendencias, tal vez también tendría problemas para encontrar datos sobre los eventos anteriores, ya que en la mayoría de las empresas sólo sus datos actuales están disponibles de inmediato. Los almacenes de datos se encargan de estos problemas.

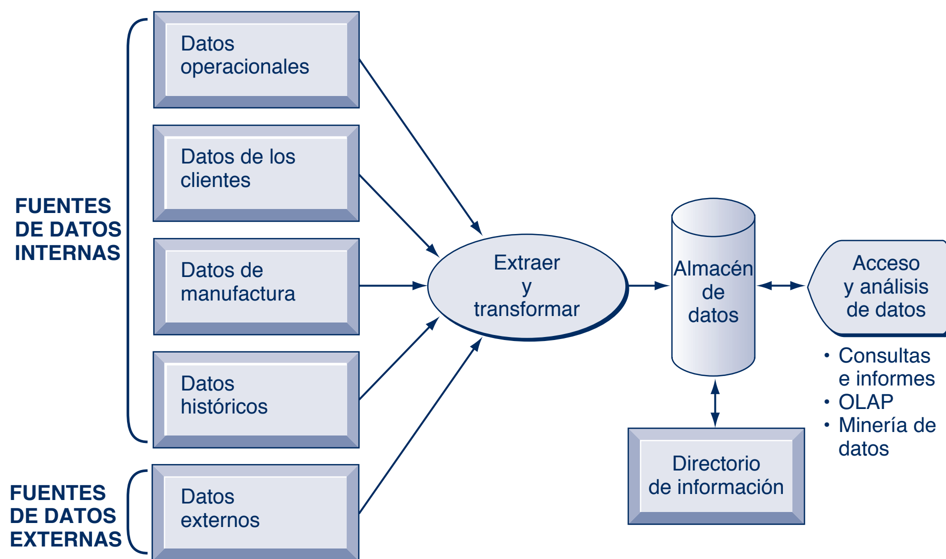
¿Qué es un almacén de datos?

Un **almacén de datos** es una base de datos que almacena la información actual e histórica de interés potencial para los encargados de tomar decisiones en la compañía. Los datos se originan en muchos sistemas de transacciones operacionales básicos, como los sistemas de ventas, las cuentas de clientes, la manufactura, y pueden incluir datos de transacciones de sitios Web. El almacén de datos consolida y estandariza la información de distintas bases de datos operacionales, de modo que se pueda utilizar en toda la empresa para el análisis gerencial y la toma de decisiones.

La figura 6-12 ilustra cómo funciona un almacén de datos. Éste pone los datos a disposición de cualquiera que los necesite, pero no se pueden alterar. Un sistema de almacén de datos también provee un rango de herramientas de consulta ad hoc y estandarizadas, herramientas analíticas y facilidades de informes gráficos. Muchas empresas usan portales de intranets para que la información del almacén de datos esté disponible en toda la empresa.

Catalina Marketing, una empresa de marketing global para importantes compañías y minoristas de bienes empaquetados para el consumidor, opera un almacén de datos gigante que incluye tres años de historial de compras para 195 millones de miembros del programa de lealtad de clientes en Estados Unidos en supermercados, farmacias y otros minoristas. Es la base de datos de lealtad más grande del mundo. Los clientes de la tienda minorista de Catalina analizan esta base de datos de historiales de compras de los clientes para determinar las preferencias de compras de los clientes individuales. Cuando un comprador paga en la caja registradora de uno de los clientes minoristas de Catalina, la compra se analiza al instante junto con el historial de compra de ese cliente

FIGURA 6-12 COMPONENTES DE UN ALMACÉN DE DATOS



El almacén de datos extrae los datos actuales e históricos de varios sistemas operacionales dentro de la organización. Estos datos se combinan con los provenientes de fuentes externas y se reorganizan en una base de datos central, diseñada para realizar informes y análisis gerenciales. El directorio de información da a conocer a los usuarios los datos disponibles en el almacén.

en el almacén de datos, para determinar qué cupones recibirá el cliente al momento de pagar, junto con su recibo.

El Servicio de Recaudación de Impuestos (IRS) de Estados Unidos mantiene un almacén de datos de conformidad que consolida la información de los contribuyentes que se ha fragmentado entre varios sistemas heredados distintos, contiene los datos personales sobre contribuyentes y devoluciones fiscales archivadas. Estos sistemas se habían diseñado para procesar formularios de devolución de impuestos de manera eficiente, pero sus datos eran muy difíciles de consultar y analizar. El almacén de datos de conformidad integra los datos de los contribuyentes de muchas fuentes dispares en una estructura relacional, lo cual facilita en gran medida las consultas y el análisis. Con una imagen completa y exhaustiva de los contribuyentes, el almacén ayuda a los analistas y al personal del IRS a identificar las personas que tienen más probabilidades de hacer trampa en sus pagos de impuestos y a responder con rapidez a las consultas de los contribuyentes.

Mercados de datos

A menudo las compañías crean almacenes de datos a nivel empresarial, en donde un almacén de datos central da servicio a toda la organización, o crean almacenes más pequeños y descentralizados, conocidos como mercados de datos. Un **mercado de datos** es un subconjunto de un almacén de datos, en el cual se coloca una porción con alto grado de enfoque en los datos de la organización en una base de datos separada para una población específica de usuarios. Por ejemplo, una compañía podría desarrollar mercados de datos sobre marketing y ventas para lidiar con la información de los clientes. Antes de implementar un almacén de datos a nivel empresarial, la librería Barnes & Noble mantenía una serie de mercados de datos: uno para los datos sobre los puntos de venta en las tiendas minoristas, otro para las ventas de las librerías universitarias y un tercero para las ventas en línea. Por lo general, un mercado de datos se enfoca en un solo tema o línea de negocios, por lo que es común que se construya con más rapidez y a un menor costo que un almacén de datos a nivel empresarial.

HERRAMIENTAS PARA LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS: ANÁLISIS DE DATOS MULTIDIMENSIONAL Y MINERÍA DE DATOS

Una vez que los datos en línea se capturan y organizan en almacenes y mercados de datos, están disponibles para su posterior análisis mediante el uso de las herramientas para inteligencia de negocios, de las que hablamos brevemente en el capítulo 2. Las herramientas de inteligencia de negocios permiten a los usuarios analizar datos para ver nuevos patrones, relaciones y perspectivas que son útiles para guiar la toma de decisiones.

Las principales herramientas para la inteligencia de negocios incluyen el software para consultas e informes de bases de datos, herramientas para el análisis de datos multidimensional (procesamiento analítico en línea), y herramientas para la minería de datos. En esta sección le presentaremos estas herramientas; veremos más detalles sobre la ciencia del análisis de inteligencia de negocios y las aplicaciones al examinar la toma de decisiones en el capítulo 12.

Procesamiento analítico en línea (OLAP)

Suponga que su compañía vende cuatro productos distintos: tuercas, pernos, arandelas y tornillos en las regiones Este, Oeste y Central. Si desea hacer una pregunta bastante directa, como cuántas arandelas se vendieron durante el trimestre pasado, podría encontrar la respuesta con facilidad al consultar su base de datos de ventas. Pero, ¿qué pasaría si quisiera saber cuántas arandelas se vendieron en cada una de sus regiones de ventas, para comparar los resultados actuales con las ventas proyectadas?

Para obtener la respuesta, necesitaría el **Procesamiento Analítico en Línea (OLAP)**. OLAP soporta el análisis de datos multidimensional, el cual permite a los usuarios ver los mismos datos de distintas formas mediante el uso de varias dimensiones. Cada aspecto de información —producto, precios, costo, región o periodo de tiempo— representa una dimensión distinta. Así, un gerente de productos podría usar una herramienta de análisis de datos multidimensional para saber cuántas arandelas se vendieron en el Este en junio, cómo se compara esa cifra con la del mes anterior y con la de junio del año anterior, y cómo se compara con el pronóstico de ventas. OLAP permite a los usuarios obtener respuestas en línea a las preguntas ad hoc tales como éstas en un periodo de tiempo bastante corto, incluso cuando los datos se almacenan en bases de datos muy grandes, como las cifras de ventas de varios años.

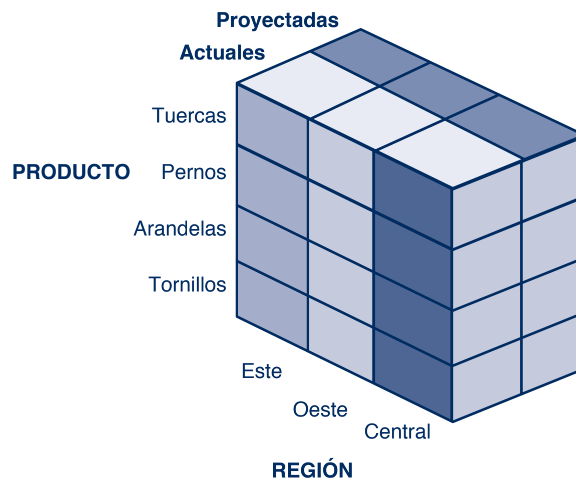
La figura 6-13 muestra un modelo multidimensional que podría crearse para representar productos, regiones, ventas reales y ventas proyectadas. Una matriz de ventas actuales se puede apilar encima de una matriz de ventas proyectadas para formar un cubo con seis caras. Si gira el cubo 90 grados en un sentido, la cara que se muestre será la de producto contra ventas actuales y proyectadas, si lo gira 90 grados de nuevo, verá la cara de región contra ventas actuales y proyectadas, si lo gira 180 grados a partir de la vista original, verá las ventas proyectadas y producto contra región. Se pueden anidar cubos dentro de otros cubos para crear vistas complejas de datos. Una compañía podría utilizar una base de datos multidimensional especializada o una herramienta que cree vistas multidimensionales de datos en las bases de datos relacionales.

Minería de datos

Las consultas en las bases de datos tradicionales responden a preguntas como: "¿Cuántas unidades del producto número 403 se enviaron en febrero de 2010?" El OLAP (análisis multidimensional) soporta solicitudes mucho más complejas de información, como: "Comparar las ventas del producto 403 relativas con el plan por trimestre y la región de ventas durante los últimos dos años". Con OLAP y el análisis de datos orientados a consultas, los usuarios necesitan tener una buena idea sobre la información que están buscando.

La **minería de datos** está más orientada al descubrimiento, ya que provee perspectivas hacia los datos corporativos que no se pueden obtener mediante OLAP, al encontrar patrones y relaciones ocultas en las bases de datos grandes e inferir reglas a partir

FIGURA 6-13 MODELO DE DATOS MULTIDIMENSIONAL



La vista que se muestra es la de producto contra región. Si gira el cubo 90 grados, la cara mostrará la vista de producto contra las ventas actuales y proyectadas, si lo gira 90 grados otra vez, verá la vista de región contra ventas actuales y proyectadas. Es posible obtener otras vistas.

de estos patrones y relaciones, para predecir el comportamiento a futuro. Los patrones y reglas se utilizan para guiar la toma de decisiones y pronosticar el efecto de esas decisiones. Los tipos de información que se pueden obtener de la minería de datos son: asociaciones, secuencias, clasificaciones, agrupamientos y pronósticos.

- Las *asociaciones* son ocurrencias vinculadas a un solo evento. Por ejemplo, un estudio de los patrones de compra en supermercados podría revelar que, cuando se compran frituras de maíz, el 65 por ciento del tiempo se compra un refresco de cola, pero cuando hay una promoción, el 85 por ciento se compra un refresco de cola. Esta información ayuda a los gerentes a tomar mejores decisiones debido a que descubren la rentabilidad de una promoción.
- En las *secuencias*, los eventos se vinculan en el transcurso del tiempo. Por ejemplo, podríamos descubrir que si se compra una casa, el 65 por ciento del tiempo se compra un nuevo refrigerador dentro de las siguientes dos semanas, y el 45 por ciento se compra un horno dentro del mes posterior a la compra de la casa.
- La *clasificación* reconoce los patrones que describen el grupo al que pertenece un elemento, para lo cual se examinan los elementos existentes que hayan sido clasificados y se infiere un conjunto de reglas. Por ejemplo, las empresas como las compañías de tarjetas de crédito o las telefónicas se preocupan por la pérdida de clientes estables. La clasificación ayuda a descubrir las características de los clientes con probabilidades de dejar de serlo y puede proveer un modelo para ayudar a los gerentes a predecir quiénes son esos clientes, de modo que puedan idear campañas especiales para retenerlos.
- El *agrupamiento* funciona de una manera similar a la clasificación cuando aún no se han definido grupos. Una herramienta de minería de datos puede descubrir distintas agrupaciones dentro de los datos, como el hecho de encontrar grupos de afinidad para tarjetas bancarias o particionar una base de datos en grupos de clientes con base en la demografía y los tipos de inversiones personales.
- Aunque estas aplicaciones implican predicciones, el *pronóstico* utiliza las predicciones de una manera distinta. Se basa en una serie de valores existentes para pronosticar cuáles serán los otros valores. Por ejemplo, el pronóstico podría encontrar patrones en los datos para ayudar a los gerentes a estimar el futuro valor de variables continuas, como las cifras de ventas.

Estos sistemas realizan análisis de alto nivel de los patrones o tendencias, pero también pueden profundizar para proveer más detalles cuando sean necesarios. Existen

aplicaciones de minería de datos para todas las áreas funcionales de negocios, y también para el trabajo gubernamental y científico. Un uso popular de la minería de datos es el de proveer análisis detallados de los patrones en los datos de los consumidores para las campañas de marketing de uno a uno, o para identificar los clientes rentables.

Por ejemplo, Harrah's Entertainment, la segunda compañía de apuestas más grande en su industria, utiliza la minería de datos para identificar a sus clientes más rentables y generar más ingresos gracias a ellos. La compañía analiza en forma continua los datos sobre sus clientes que se recopilan cuando las personas juegan en las máquinas tragamonedas o utilizan los casinos y hoteles de Harrah's. El departamento de marketing de Harrah's utiliza esta información para crear un perfil de apuestas detallado, con base en el valor continuo de un cliente específico para la compañía. Por ejemplo, la minería de datos permite a Harrah's conocer la experiencia de juego favorita de un cliente regular en uno de sus casinos en los barcos de la región del Medio Oeste, junto con las preferencias de esa persona en cuanto al alojamiento, los restaurantes y el entretenimiento. Esta información guía las decisiones gerenciales sobre cómo cultivar los clientes más rentables y animarlos a que gasten más, y también sobre cómo atraer más clientes con un alto potencial de generación de ingresos. La inteligencia de negocios mejoró tanto las ganancias de Harrah's que se convirtió en la pieza central de la estrategia de negocios de la empresa.

El **análisis predictivo** utiliza las técnicas de minería de datos, los datos históricos y las suposiciones sobre las condiciones futuras para predecir los resultados de los eventos, como la probabilidad de que un cliente responda a una oferta o que compre un producto específico. Por ejemplo, la división estadounidense de The Body Shop International plc utilizó el análisis predictivo con su base de datos de clientes de catálogo, Web y de las tiendas minoristas para identificar a los clientes que tenían mayores probabilidades de realizar compras por catálogo. Esa información ayudó a la compañía a crear una lista de correo más precisa y dirigida para sus catálogos, con lo cual se pudo mejorar la tasa de respuesta en cuanto al envío de catálogos por correo y los ingresos por las ventas a través de este medio.

Minería de datos y minería Web

La principal función de las herramientas de inteligencia de negocios es lidiar con los datos que se han estructurado en bases de datos y archivos. Sin embargo, se cree que los datos no estructurados, que en su mayoría están organizados en forma de archivos de texto, representan más del 80 por ciento de la información útil de una organización. El correo electrónico, los memorándums, las transcripciones de los call centers, las respuestas a las encuestas, los casos legales, las descripciones de patentes y los informes de servicio son todos elementos valiosos para encontrar patrones y tendencias que ayuden a los empleados a tomar mejores decisiones de negocios. En la actualidad hay herramientas de **minería de texto** disponibles para ayudar a las empresas a analizar estos datos. Estas herramientas pueden extraer elementos clave de los conjuntos de datos extensos no estructurados, descubrir patrones y relaciones, así como sintetizar la información. Las empresas podrían recurrir a la minería de texto para analizar las transcripciones de los call centers de servicio al cliente para identificar las principales cuestiones de servicio y reparación.

La minería de texto es una tecnología relativamente nueva, pero la verdadera novedad es la cantidad de formas en que los consumidores generan datos no estructurados y los usos que dan las empresas a esos datos. La Sesión interactiva sobre tecnología explora algunas de las aplicaciones de negocios de la minería de texto.

La Web es otra fuente extensa de información valiosa, y parte de ésta se puede explotar en busca de patrones, tendencias y perspectivas en relación con el comportamiento de los clientes. El descubrimiento y análisis de los patrones útiles y la información proveniente de World Wide Web se denominan **minería Web**. Las empresas podrían recurrir a la minería Web para que les ayude a comprender el comportamiento de los clientes, evaluar la efectividad de un sitio Web específico o cuantificar el éxito de una campaña de marketing. Por ejemplo, los comerciantes utilizan los servicios Google Trends y Google Insights for Search, que rastrean la popularidad de varias palabras y frases utilizadas en las consultas de búsqueda de Google para saber en qué están interesadas las personas y qué les gusta comprar.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

¿QUÉ PUEDEN APRENDER LAS EMPRESAS DE LA MINERÍA DE TEXTO?

La minería de texto es el descubrimiento de patrones y relaciones a partir de grandes conjuntos de datos no estructurados; el tipo de datos que generamos en los correos electrónicos, las conversaciones telefónicas, lo que publicamos en los blogs, las encuestas en línea para los clientes y los tweets. La plataforma digital móvil ha amplificado la explosión en la información digital, en donde cientos de millones de personas llaman, envían mensajes de texto, buscan, usan "apps" (aplicaciones), compran bienes y escriben miles de millones de correos electrónicos mientras van de un lado a otro.

En la actualidad los consumidores son más que simples compradores: tienen más formas de colaborar, compartir información e influir en las opiniones de sus amigos y colegas; además, los datos que crean al hacerlo tienen un valor considerable para las empresas. A diferencia de los datos estructurados, que se generan a partir de eventos como completar una transacción de compra, los datos sin estructura no tienen una forma definida. Sin embargo, los gerentes creen que dichos datos pueden ofrecer perspectivas únicas en cuanto al comportamiento y las actitudes de los clientes que eran mucho más difíciles de terminar hace unos cuantos años.

Por ejemplo, en 2007 JetBlue experimentó niveles sin precedente de quejas de los clientes a raíz de una tormenta de hielo en febrero que provocó muchas cancelaciones de vuelos por todos lados y aviones varados en las pistas del Aeropuerto Kennedy. La aerolínea recibió 15 000 correos electrónicos al día de los clientes durante la tormenta y justo después de ella, mucho más de su volumen diario habitual de 400. Tan grande fue el volumen a comparación de lo usual, que JetBlue simplemente no podía leer todo lo que sus clientes decían.

Por fortuna, la compañía recién había contratado a Attensity, un distribuidor líder de software de análisis de texto, y pudo usar el software para analizar todo el correo que recibió durante dos días. De acuerdo con el analista de investigación de JetBlue llamado Bryan Jeppsen, el software Attensity Analyze for Voice of the Customer (VoC) permitió a JetBlue extraer con rapidez los sentimientos de los clientes, sus preferencias y las solicitudes que no pudo averiguar de ninguna otra forma. Esta herramienta utiliza una tecnología propietaria para identificar de manera automática hechos, opiniones, solicitudes, tendencias y puntos problemáticos a partir del texto no estructurado de las respuestas a las encuestas, notas de servicio, mensajes de correo electrónico, foros Web, mensajes publicados en blogs, artículos de noticias y otras comunicaciones de los clientes. La tecnología es capaz de identificar con precisión y de manera automática las muchas "voces" distintas que utilizan los clientes para expresar su opinión (como una voz negativa, positiva o condicional), la cual ayuda a las organizaciones a señalar los eventos y relaciones clave, como la intención de comprar, de salirse, o los "deseos" de los clientes. Puede revelar cuestiones sobre productos y servicios específicos, reacciones a los esfuerzos de marketing y de relaciones públicas, e incluso señales de compra.

El software de Attensity integrado con las demás herramientas de análisis de clientes de JetBlue, como la métrica de Net Promoter de Satmetrix, que clasifica a los clientes en grupos que generan retroalimentación positiva, negativa o ningún tipo de retroalimentación sobre la compañía. Al usar el análisis de texto de Attensity en conjunto con estas herramientas, JetBlue desarrolló una declaración de derechos de los clientes que lidiaba con los principales problemas que tenían los clientes con la compañía.

Las cadenas hoteleras como Gaylord Hotels y Choice Hotels utilizan software de minería de texto para cosechar opiniones de las miles de encuestas de satisfacción del cliente que proporcionan sus huéspedes. Gaylord Hotels utiliza la solución de análisis de texto de Clarabridge que se ofrece a través de Internet como un servicio de software hospedado para recopilar y analizar la retroalimentación de los clientes proveniente de las encuestas, el correo electrónico, la mensajería instantánea, los call centers dotados de personal, y los foros en línea asociados con las experiencias de los huéspedes y los planificadores de reuniones en los centros de convenciones de la compañía. El software Clarabridge examina las encuestas de los clientes de la cadena hotelera y recopila los comentarios tanto positivos como negativos, para después organizarlos en una variedad de categorías y revelar opiniones menos obvias. Por ejemplo, los huéspedes se quejaron más sobre otros asuntos que sobre los cuartos ruidosos, pero las quejas de los cuartos ruidosos se correlacionaron con más frecuencia con las encuestas que indicaban una indisposición a regresar al hotel.

El análisis de las encuestas de los clientes solía tomar semanas, pero ahora sólo es cuestión de días gracias al software Clarabridge. Los gerentes de locaciones y los ejecutivos corporativos también han utilizado los hallazgos de la minería de texto para influir en las decisiones sobre mejoras en las empresas.

Wendy's International adoptó el software Clarabridge para analizar los cerca de 500 000 mensajes que recolecta cada año de su foro de retroalimentaciones basado en Web, las notas del call center, los mensajes de correo electrónico, las encuestas en los recibos y los medios sociales. El equipo de satisfacción al cliente de la cadena había utilizado antes hojas de cálculo y búsquedas de palabras clave para repasar los comentarios de los clientes, una metodología manual muy lenta. La gerencia de Wendy's estaba en busca de una mejor herramienta para agilizar el análisis, detectar los problemas emergentes y señalar las áreas problemáticas de la empresa a nivel de tienda, regional o corporativo.

La tecnología de Clarabridge permite a Wendy's rastrear las experiencias de los clientes hasta el nivel de tienda en cuestión de minutos. Esta información oportuna ayuda a los gerentes de tiendas, regionales y corporativos a detectar y lidiar con los problemas relacionados con la calidad de los alimentos, la limpieza y la velocidad del servicio.

El software de análisis de texto tuvo auge primero con las agencias gubernamentales y las compañías de mayor tamaño con departamentos de sistemas de información que tenían los medios para usar de manera apropiada el complicado software, pero ahora Clarabridge ofrece una versión de su producto orientada hacia las pequeñas empresas. La tecnología ya ha tenido auge con las agencias policiales, las interfaces de las herramientas de búsqueda y las "plataformas de escucha" como Nielsen Online. Las plataformas de escucha son herramientas de minería de texto que se enfocan en la administración de marcas para permitir a las empresas determinar cómo se sienten los clientes en cuanto a su marca y tomar acciones para responder al sentimiento negativo.

El análisis de datos estructurados no se hará obsoleto debido al análisis de texto, pero a las compañías que pueden usar ambos métodos para desarrollar una imagen más clara de las posturas de sus clientes les será más fácil establecer su marca y deducir las perspectivas que mejorarán la rentabilidad.

Fuentes: Doug Henschen, "Wendy's Taps Text Analytics to Mine Customer Feedback", *Information Week*, 23 de marzo de 2010; David Stodder, "How Text Analytics Drive Customer Insight", *Information Week*, 1 de febrero de 2010; Nancy David Kho, "Customer Experience and Sentiment Analysis", *KMWorld*, 1 de febrero de 2010; Siobhan Gorman, "Details of Einstein Cyber-Shield Disclosed by White House", *The Wall Street Journal*, 2 de marzo de 2010; www.attensity.com, visitado el 16 de junio de 2010, y www.clarabridge.com, visitado el 17 de junio de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué retos presenta para las empresas el aumento en los datos no estructurados?
2. ¿Cómo mejora la minería de texto el proceso de toma de decisiones?
3. ¿Qué tipos de compañías tienen más probabilidad de beneficiarse del software de minería de texto? Explique su respuesta.
4. ¿En qué formas podría la minería de texto conducir potencialmente a la erosión de la privacidad de la información personal? Explique.

MIS EN ACCIÓN

Visite un sitio Web como QVC.com o TripAdvisor.com, en donde se detallen los productos o servicios que tienen reseñas de los clientes. Elija un producto, hotel u otro servicio que tenga al menos 15 reseñas de clientes y léalas, tanto las positivas como las negativas. ¿Cómo podría la minería de contenido Web ayudar a que la compañía mejore o comercialice de una mejor manera los productos o servicios que ofrece? ¿Qué piezas de información se deberían resaltar?

La minería Web busca patrones en los datos a través de la minería de contenido, la minería de estructura y la minería de uso. La minería de contenido Web es el proceso de extraer conocimiento del contenido de páginas Web, lo cual puede incluir datos de texto, imágenes, audio y video. La minería de estructura Web extrae información útil de los vínculos incrustados en documentos Web. Por ejemplo, los vínculos que apuntan a un documento indican su popularidad, mientras que los que salen de un documento indican la riqueza, o tal vez la variedad de temas cubiertos en él. La minería de uso Web examina los datos de interacción de los usuarios registrados por un servidor Web cada vez que se reciben solicitudes relacionadas con los recursos de un sitio Web. Los datos de uso registran el comportamiento del usuario cuando navega o realiza transacciones en el sitio Web y recolecta los datos en un registro del servidor. Al analizar esos datos, las compañías pueden determinar el valor de ciertos clientes específicos, las estrategias de marketing cruzado entre los diversos productos y la efectividad de las campañas promocionales.

LAS BASES DE DATOS Y WEB

¿Alguna vez ha tratado de usar la Web para realizar un pedido o ver un catálogo de productos? Si su respuesta es positiva, es probable que haya usado un sitio Web vinculado a una base de datos corporativa interna. Ahora muchas compañías utilizan Web para poner parte de la información en sus bases de datos internas a disposición de los clientes y los socios de negocios.

Suponga por ejemplo que un cliente con un navegador Web desea buscar información de precios en la base de datos en línea de un vendedor minorista. La figura 6-14 ilustra la forma en que ese cliente podría acceder a la base de datos interna del vendedor a través de Web. El usuario accede al sitio Web del vendedor a través de Internet mediante el software de navegador Web en su PC cliente. El software de navegador Web del usuario solicita información a la base de datos de la organización, mediante comandos de HTML para comunicarse con el servidor Web.

Como muchas bases de datos de procesamiento en segundo plano (back-end) no pueden interpretar comandos escritos en HTML, el servidor Web pasa estas solicitudes de datos al software que traduce los comandos de HTML en SQL, de modo que el DBMS que trabaja con la base de datos pueda procesarlos. En un entorno cliente/servidor, el DBMS reside en una computadora dedicada llamada **servidor de bases de datos**. El DBMS recibe las solicitudes de SQL y provee los datos requeridos. El middleware transforma la información de la base de datos interna y la devuelve al servidor Web para que la ofrezca en forma de una página Web al usuario.

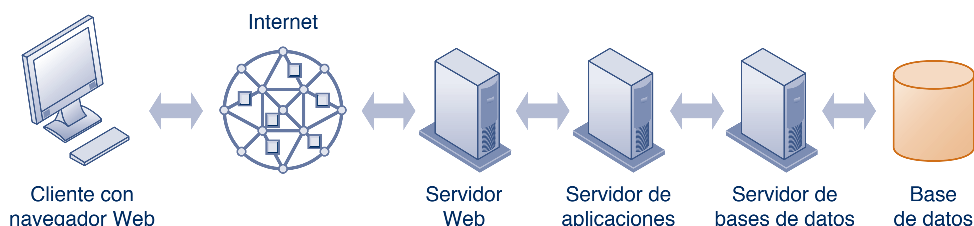
La figura 6-14 muestra que el middleware que trabaja entre el servidor Web y el DBMS es un servidor de aplicaciones que se ejecuta en su propia computadora dedicada (vea el capítulo 5). El software del servidor de aplicaciones maneja todas las operaciones de la aplicación, entre ellas el procesamiento de las transacciones y el acceso a los datos, entre las computadoras basadas en navegador y las aplicaciones o bases de datos de negocios de procesamiento en segundo plano (back-end) de una compañía. El servidor de aplicaciones recibe las solicitudes del servidor Web, ejecuta la lógica de negocios para procesar las transacciones con base en esas solicitudes y provee conectividad a los sistemas o bases de datos de procesamiento en segundo plano de la organización. De manera alternativa, el software para manejar estas operaciones podría ser un programa personalizado o una secuencia de comandos CGI: un programa compacto que utiliza la especificación *Interfaz de puerta de enlace común (CGI)* para procesar datos en un servidor Web.

Hay varias ventajas en cuanto al uso de Web para acceder a las bases de datos internas de una organización. En primer lugar, el software de navegador Web es mucho más fácil de usar que las herramientas de consulta propietarias. En segundo lugar, la interfaz Web requiere pocos o ningún cambio en la base de datos interna. Es mucho menos costoso agregar una interfaz Web frente a un sistema heredado que rediseñar y reconstruir el sistema para mejorar el acceso de los usuarios.

El acceso a las bases de datos corporativas por medio de Web está creando nuevas eficiencias, oportunidades y modelos de negocios. ThomasNet.com provee un directorio en línea actualizado de más de 600 000 proveedores de productos industriales, como químicos, metales, plásticos, goma y equipo automotriz. Antes conocida como Thomas Register, la compañía solía enviar enormes catálogos en papel con esta información y ahora la provee a los usuarios en línea a través de su sitio Web, gracias a lo cual se ha convertido en una compañía más pequeña y eficaz.

Otras compañías han creado empresas totalmente nuevas con base en el acceso a bases de datos extensas a través de Web. Un ejemplo de esto es el sitio de redes sociales MySpace, que ayuda a los usuarios a permanecer conectados entre sí o conocer nuevas

FIGURA 6-14 VINCULACIÓN DE BASES DE DATOS INTERNAS A WEB



Los usuarios acceden a la base de datos interna de una organización a través de Web, por medio de sus PCs de escritorio y el software de navegador Web.

personas. MySpace incluye música, comedia, videos y "perfiles" con información suministrada por 122 millones de usuarios sobre su edad, ciudad natal, preferencias en sus citas, estado civil e intereses. Mantiene una base de datos masiva para alojar y administrar todo su contenido. Facebook utiliza una base de datos similar.

6.4 Administración de los recursos de datos

El establecimiento de una base de datos es sólo el principio. Para poder asegurar que los datos para su empresa sigan siendo precisos, confiables y estén disponibles de inmediato para aquellos que los necesiten, necesitará políticas y procedimientos especiales para la administración de datos.

ESTABLECIMIENTO DE UNA POLÍTICA DE INFORMACIÓN

Toda empresa, ya sea grande o pequeña, necesita una política de información. Los datos de su empresa son un recurso importante, por lo que no es conveniente que las personas hagan lo que quieran con ellos. Necesita tener reglas sobre la forma en que se van a organizar y mantener los datos, y quién tiene permitido verlos o modificarlos.

Una **política de información** es la que especifica las reglas de la organización para compartir, diseminar, adquirir, estandarizar, clasificar e inventariar la información. La política de información establece procedimientos y rendiciones de cuentas específicos, identifica qué usuarios y unidades organizacionales pueden compartir información, en dónde distribuirla y quién es responsable de actualizarla y mantenerla. Por ejemplo, una política de información típica especificaría que sólo los miembros selectos del departamento de nómina y recursos humanos tendrían el derecho de modificar y ver los datos confidenciales de los empleados, como el salario o número de seguro social de un empleado, y que estos departamentos son responsables de asegurar que los datos de cada empleado sean precisos.

Si usted está en una empresa pequeña, los propietarios o gerentes son los que establecerían e implementarían la política de información. En una organización grande, administrar y planificar la información como un recurso corporativo requiere con frecuencia de una función de administración de datos formal. La **administración de datos** es responsable de las políticas y procedimientos específicos a través de los cuales se pueden administrar los datos como un recurso organizacional. Estas responsabilidades abarcan el desarrollo de la política de información, la planificación de los datos, la supervisión del diseño lógico de la base de datos, y el desarrollo del diccionario de datos, así como el proceso de monitorear la forma en que los especialistas de sistemas de información y los grupos de usuarios finales utilizan los datos.

Tal vez escuche que se utiliza el término **gobernanza de datos** para describir muchas de estas actividades. La gobernanza de datos es promovida por IBM y se encarga de las políticas y procedimientos para administrar la disponibilidad, utilidad, integridad y seguridad de los datos empleados en una empresa, con un énfasis especial en promover la privacidad, seguridad, calidad de los datos y el cumplimiento con las regulaciones gubernamentales.

Una organización grande también debe tener un grupo de diseño y administración de bases de datos dentro de la división de sistemas de información corporativos que sea responsable de definir y organizar la estructura y el contenido de la base de datos, y de darle mantenimiento. En una estrecha cooperación con los usuarios, el grupo de diseño establece la base de datos física, las relaciones lógicas entre los elementos, las reglas de acceso y los procedimientos de seguridad. Las funciones que desempeña se denominan **administración de la base de datos**.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS DATOS

Una base de datos y una política de información bien diseñadas son un gran avance en cuanto a asegurar que la empresa tenga la información que necesita. Sin embargo, hay

que llevar a cabo ciertas acciones adicionales para asegurar que los datos en las bases de datos organizacionales sean precisos y permanezcan confiables.

¿Qué ocurriría si el número telefónico o el saldo de la cuenta de un cliente fueran incorrectos? ¿Cuál sería el impacto si la base de datos tuviera el precio incorrecto para el producto que usted vendió, o si su sistema de ventas y de inventario mostraran distintos precios para el mismo producto? Los datos imprecisos, inoportunos o inconsistentes con otras fuentes de información conducen a decisiones incorrectas, llamadas a revisión de los productos y pérdidas financieras. Los datos imprecisos en las bases de datos de justicia criminal y seguridad nacional podrían incluso someterlo a una vigilancia o detención innecesaria, como se describe en el caso de estudio al final del capítulo.

De acuerdo con Forrester Research, se devolvió el 20 por ciento de las entregas de paquetes de correo y comerciales en Estados Unidos debido a datos incorrectos en los nombres o las direcciones. Gartner Inc. informó que más del 25 por ciento de los datos críticos en las extensas bases de datos de las compañías Fortune 1000 son imprecisos o incompletos, incluyendo los códigos erróneos de productos y sus descripciones, las descripciones incorrectas en el inventario, los datos financieros erróneos, la información incorrecta de los proveedores y los datos erróneos de los empleados (Gartner, 2007).

Piense en todos los momentos que ha recibido varias piezas de la misma publicidad directa por correo el mismo día. Es muy probable que esto sea el resultado de que su nombre se repita varias veces en una base de datos. Tal vez lo hayan escrito mal o haya utilizado la inicial de su segundo nombre en una ocasión y en otra no, o quizás en un principio la información se capturó en un formulario en papel y no se digitalizó de manera apropiada para introducirlo al sistema. Debido a estas inconsistencias, ¡la base de datos lo consideraría como si fueran distintas personas! Nosotros a menudo recibimos correo redundante dirigido a Laudon, Lavdon, Lauden o Landon.

Si una base de datos está diseñada en forma apropiada y hay estándares de datos establecidos a nivel empresarial, los elementos de datos duplicados o inconsistentes deben reducirse al mínimo. Sin embargo, la mayoría de los problemas de calidad de los datos, como los nombres mal escritos, los números transpuestos y los códigos incorrectos o faltantes, se derivan de los errores durante la captura de los datos. La incidencia de dichos errores aumenta a medida que las compañías pasan sus negocios a Web y permiten que los clientes y proveedores introduzcan datos en sus sitios Web para actualizar de manera directa los sistemas internos.

Antes de implementar una nueva base de datos, las organizaciones necesitan identificar y corregir sus datos incorrectos y establecer mejores rutinas para editar los datos una vez que su base esté en operación. Con frecuencia, el análisis de la calidad de los datos empieza con una **auditoría de calidad de los datos**, la cual es una encuesta estructurada de la precisión y el nivel de su integridad en un sistema de información. Las auditorías de calidad de los datos se pueden realizar mediante la inspección de los archivos de datos completos, la inspección de muestras provenientes de los archivos de datos, o mediante encuestas a los usuarios finales sobre sus percepciones en cuanto a la calidad de los datos.

La **limpieza de datos**, conocida también en inglés como *data scrubbing*, consiste en actividades para detectar y corregir datos en una base que sean incorrectos, incompletos, que tengan un formato inapropiado o que sean redundantes. La limpieza de datos no sólo corrige los errores, sino que también impone la consistencia entre los distintos conjuntos de datos que se originan en sistemas de información separados. El software de limpieza de datos especializado está disponible para inspeccionar los archivos de datos de manera automática, corregir errores en los datos e integrarlos en un formato consistente a nivel de toda la compañía.

Los problemas de calidad de los datos no son sólo problemas de negocios, también representan serios problemas para los individuos, en cuanto a que afectan su condición financiera e incluso sus empleos. La Sesión interactiva sobre organización describe algunos de estos impactos, ya que detalla los problemas de calidad de los datos que se encuentran en las compañías que recolectan e informan sobre los datos de crédito de los consumidores. Cuando lea este caso analice los factores de administración, organización y tecnología detrás de este problema, y si las soluciones existentes son adecuadas o no.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

ERRORES DEL BURÓ DE CRÉDITO: GRANDES PROBLEMAS DE LA GENTE

Acaba de encontrar el auto de sus sueños. Cuenta con un buen trabajo y suficiente dinero para el enganche. Todo lo que necesita es un préstamo por $14 000. Tiene unas cuantas facturas de tarjetas de crédito, que paga con diligencia cada mes. Pero cuando solicita el préstamo, se lo rechazan. Cuando pregunta por qué, le dicen que tiene un préstamo vencido de un banco del cual nunca había escuchado antes. Acaba de convertirse en una de las millones de víctimas de los datos imprecisos u obsoletos en los sistemas de información de los burós de crédito.

La mayoría de los datos en los historiales de crédito de los consumidores en Estados Unidos se recolectan y mantienen a través de tres agencias de informes crediticios nacionales: Experian, Equifax y TransUnion. Estas organizaciones recolectan datos de varias fuentes para crear un expediente detallado de los hábitos de préstamos y pagos de un individuo. Esta información ayuda a los prestamistas a evaluar la capacidad crediticia de una persona, la capacidad de pagar un préstamo y puede afectar en la tasa de intereses y otros términos de un préstamo, como el hecho de si se puede otorgar o no un préstamo. Incluso puede afectar en la probabilidad de encontrar o mantener un empleo: por lo menos una tercera parte de los empleadores verifican los informes crediticios al tomar decisiones de contratación, despido o promoción.

Los burós de crédito en Estados Unidos recolectan información personal y datos financieros de una variedad de fuentes, entre ellos acreedores, prestamistas, empresas de servicios públicos, agencias de recolección de deudas y las cortes. Estos datos se agregan y almacenan en bases de datos masivas, cuyo mantenimiento está a cargo de los burós de crédito. A su vez, éstos venden la información a otras empresas para que evalúen los créditos.

Los burós de crédito afirman que saben qué tarjetas de crédito están en la cartera de cada cliente, cuánto deben de hipoteca y si la factura eléctrica se paga o no a tiempo. No obstante, si llega la información incorrecta a sus sistemas, ya sea por medio del robo de identidad o por los errores transmitidos por los acreedores, ¡tenga cuidado! Desenmarañar el enredo puede ser casi imposible.

Los burós comprenden la importancia de proporcionar información precisa tanto a los acreedores como a los consumidores. Pero también reconocen que sus propios sistemas son responsables de muchos errores en los informes crediticios. Algunos de estos errores ocurren debido a los procedimientos para asociar los préstamos con los informes crediticios individuales.

El volumen total de la información que se transmite de los acreedores a los burós de crédito incrementa la probabilidad de cometer errores. Por ejemplo, Experian actualiza 30 millones de reportes de crédito a diario y alrededor de 2 mil millones de reportes de crédito al mes. Asocia la información de identificación personal en una solicitud o cuenta de crédito con la información de identificación personal en el archivo de crédito de un consumidor. La información de identificación personal contiene elementos como el nombre (primer nombre, apellido e inicial del segundo nombre), la dirección completa actual y el código postal, la dirección completa anterior y el código postal, y el número de seguro social. La nueva información de crédito pasa al archivo de crédito del consumidor que tenga la mejor coincidencia.

Los burós de crédito raras veces reciben información que coincida en todos los campos de los archivos de crédito, por lo que tienen que determinar cuánta variación permitir para poder seguirla considerando como coincidencia. Los datos imperfectos conducen a coincidencias no perfectas. Un consumidor podría proveer información incompleta o imprecisa en una solicitud de crédito. Un acreedor podría enviar información incompleta o imprecisa a los burós de crédito. Si la persona incorrecta coincide mejor que cualquier otra, los datos podrían por desgracia pasar a la cuenta incorrecta.

Tal vez el consumidor no escribió con claridad en la solicitud de la cuenta. Las variaciones en los nombres de las distintas cuentas de crédito también pueden producir coincidencias imperfectas. Considere como ejemplo el nombre Edward Jeffrey Johnson. Una cuenta podría decir Edward Jeffrey Johnson. Otra podría decir Ed Johnson. Otra más podría decir Edward J. Johnson. Suponga que los dos últimos dígitos del número de seguro social de Edward se transponen: hay más probabilidad de errores en la coincidencia.

Si el nombre o el número de seguro social en la cuenta de otra persona coinciden de manera parcial con los datos en su archivo, la computadora podría agregar los datos de esa persona a su registro. De igual forma, su registro podría corromperse si los trabajadores en las empresas que suministran datos fiscales y de bancarrota provenientes de los registros gubernamentales y de las cortes transponen de manera accidental un dígito o leen mal un documento.

Los burós de crédito afirman que es imposible para ellos monitorear la precisión de las 3.5 mil millones de piezas de información sobre las cuentas de crédito que reciben cada mes. Deben lidiar de manera continua con las reclamaciones falaces de los consumidores que falsifican información de las entidades crediticias o utilizan compañías sospechosas de reparación de crédito que desafían toda la información negativa en un informe de crédito, sin importar su validez. Para separar el bien del mal, los burós de crédito utilizan un sistema automatizado llamado e-OSCAR (solución electrónica en línea

para informes completos y precisos) para reenviar las disputas de los clientes a las entidades crediticias y que éstas las verifiquen.

Si su informe crediticio indica un error, los burós por lo general no se contactan de manera directa con la entidad crediticia para corregir la información. Para ahorrar dinero, los burós envían las protestas de los consumidores junto con la evidencia a un centro de procesamiento de datos operado por un contratista independiente. Estos contratistas sintetizan con rapidez cada queja con un breve comentario y un código de dos dígitos basado en un menú de 26 opciones. Por ejemplo, el código A3 indica que "pertenece a otro individuo con un nombre similar". Estos resúmenes son a menudo demasiado breves como para incluir los antecedentes que necesitan los bancos para comprender una queja.

Aunque este sistema corrige muchos errores (los datos se actualizan o corrigen en el 72 por ciento de las disputas), los consumidores tienen pocas opciones si el sistema falla. A los consumidores que presentan una segunda disputa sin proveer nueva información se les podría rechazar por ser "frívola". Si el consumidor trata de ponerse en contacto con la entidad crediticia que cometió el error por su cuenta, los bancos no tienen obligación de investigar la disputa: a menos que la envíe un buró de crédito.

Fuentes: Dennis McCafferty, "Bad Credit Could Cost You a Job", *Baseline*, 7 de junio de 2010; Kristen McNamara, "Bad Credit Derails Job Seekers", *The Wall Street Journal*, 16 de marzo de 2010; Anne Kadet, Lucy Lazarony, "Your Name Can Mess Up Your Credit Report", Bankrate.com, visitado el 1 de julio de 2009; "Credit Report Fix a Headache", *Atlanta Journal-Constitution*, 14 de junio de 2009, y "Why Credit Bureaus Can't Get It Right", *Smart Money*, marzo de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Evalúe el impacto comercial de los problemas de la calidad de los datos de los burós de crédito para éstos, para los prestamistas y para los individuos.

2. ¿Se generan problemas éticos debido a los problemas en la calidad de los datos de los burós de crédito? Explique su respuesta.

3. Analice los factores de administración, organización y tecnología responsables de los problemas en la calidad de los datos de los burós de crédito.

4. ¿Qué se puede hacer para resolver estos problemas?

MIS EN ACCIÓN

Vaya al sitio Web de Experian (www.experian.com) explórelo; ponga especial atención en sus servicios para empresas y negocios pequeños.
Después responda las siguientes preguntas:

1. Mencione y describa cinco servicios para negocios y explique cómo utiliza cada uno los datos de los consumidores. Describa los tipos de negocios que utilizarían estos servicios.

2. Explique cómo se ve afectado cada uno de estos servicios por los datos imprecisos de los consumidores.

6.5 Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica para analizar los problemas de calidad de los datos, establecer estándares de datos a nivel de toda la compañía, crear una base de datos para administrar el inventario y utilizar Web para buscar recursos de negocios foráneos en las bases de datos en línea.

Problemas de decisión gerencial

1. Emerson Process Management, proveedor global de instrumentos y servicios de medición, análisis y monitoreo con base en Austin Texas, tenía un nuevo almacén de datos diseñado para analizar la actividad de los clientes y mejorar tanto el servicio como el proceso de marketing que estaba lleno de datos imprecisos y redundantes. Los datos en el almacén provenían de muchos sistemas de procesamiento de transacciones en Europa, Asia y otras ubicaciones alrededor del mundo. El equipo que diseñó el almacén supuso que los grupos de ventas en todas estas áreas introducirían los nombres y direcciones de los clientes de la misma forma, sin importar su ubicación. De hecho, las diferencias culturales combinadas con las complicaciones que se provocaban al absorber las compañías que Emerson había adquirido, condujeron a varias formas de introducir datos de cotizaciones, facturación, envíos y demás datos relacionados. Evalúe el impacto de negocios potencial de estos problemas de calidad de los datos. ¿Qué decisiones y acciones hay que tomar para llegar a una solución?
2. Su compañía proveedora industrial desea crear un almacén de datos en donde la gerencia pueda obtener una vista amplia a nivel corporativo de la información sobre las ventas críticas, para identificar los productos que se venden mejor en áreas geográficas específicas, los clientes clave y las tendencias de ventas. La información de sus ventas y productos se almacena en varios sistemas distintos: un sistema de ventas divisional que opera en un servidor Unix y uno corporativo de ventas que opera en una mainframe IBM. A usted le gustaría crear un solo formato estándar que consolide esos datos de ambos sistemas. Se ha propuesto el siguiente formato.

ID_PRODUCTO	DESCRIPCION_PRODUCTO	COSTO_POR_UNIDAD	UNIDADES_VENDIDAS	REGION_VENTAS	DIVISION	ID_CLIENTE

Los siguientes son archivos de ejemplo de los dos sistemas que proveerían la información para el almacén de datos:

SISTEMA CORPORATIVO DE VENTAS

ID_PRODUCTO	DESCRIPCION_PRODUCTO	COSTO_UNITARIO	UNIDADES_VENDIDAS	TERRITORIO_VENTAS	DIVISION
60231	Cojinete, 4"	5.28	900 245	Noreste	Piezas
85773	Unidad de montaje SS	12.45	992 111	Medio Oeste	Piezas

SISTEMA DE VENTAS DE LA DIVISIÓN DE PIEZAS MECÁNICAS

NUM_PROD	DESCRIPCION_PRODUCTO	COSTO_POR_UNIDAD	UNIDADES_VENDIDAS	REGION_VENTAS	ID_CLIENTE
60231	Cojinete de acero de 4"	5.28	900 245	N.E.	Anderson
85773	Unidad de montaje SS	12.45	992 111	M.O.	Kelly Industries

- ¿Qué problemas de negocios se crean al no tener estos datos en un solo formato estándar?
- ¿Qué tan fácil sería crear una base de datos con un solo formato estándar que pudiera almacenar los datos de ambos sistemas? Identifique los problemas con los que habría que lidiar.
- ¿Quiénes deben resolver los problemas, los especialistas de bases de datos o los gerentes generales de la empresa? Explique.
- ¿Quién debe tener la autoridad de finalizar un solo formato a nivel de toda la compañía para esta información en el almacén de datos?

Obtención de la excelencia operacional: creación de una base de datos relacional para la administración del inventario

Habilidades de software: diseño, consultas e informes de bases de datos
Habilidades de negocios: administración del inventario

Hoy en día las empresas dependen de las bases de datos para que les provean información confiable sobre los artículos en el inventario, sus costos y los que necesitan reabastecerse. En este ejercicio utilizará software de bases de datos para diseñar una base con la que se pueda administrar el inventario de una pequeña empresa.

La Tienda de Bicicletas de Sylvester, ubicada en San Francisco, California, vende bicicletas para camino regular, de montaña, híbridas, para paseo y para niños. En la actualidad, Sylvester compra bicicletas a tres proveedores pero planea agregar nuevos proveedores en un futuro cercano. Este negocio de rápido crecimiento necesita un sistema de bases de datos para administrar la información.

En un principio, la base de datos debe alojar información sobre proveedores y productos. Además, contener dos tablas: una de proveedores y una de productos. El nivel de reabastecimiento se refiere al número de artículos en el inventario que desencadena una decisión para pedir más artículos y evitar un desabastecimiento (en otras palabras, si el número de unidades de un artículo específico en el inventario disminuye a una cantidad inferior al nivel de reabastecimiento, hay que reabastecer el artículo). El usuario debe ser capaz de realizar varias consultas y producir diversos informes gerenciales con base en los datos que contienen las dos tablas.

Use la información que se incluye en las tablas en MyMISLab para crear una base de datos relacional simple que se pueda usar en la tienda de Sylvester. Una vez que cree la base de datos, realice las siguientes actividades:

- Prepare un informe que identifique las cinco bicicletas más costosas. El informe debe mostrar la lista de bicicletas en orden descendente, de la más costosa hasta la menos costosa, la cantidad en existencia de cada una y el porcentaje de ganancia en cada una de ellas.
- Prepare un informe que muestre una lista de cada proveedor, sus productos, las cantidades en existencia y los niveles de reabastecimiento asociados. El informe se debe ordenar en forma alfabética por proveedor. Dentro de cada categoría de proveedor hay que colocar los productos en orden alfabético.
- Prepare un informe que muestre una lista sólo de las bicicletas que tengan un nivel bajo de existencia y necesiten reabastecerse. El informe debe proveer información a los proveedores para los artículos identificados.
- Escriba una descripción breve de cómo se podría mejorar la base de datos para una administración más eficiente de la empresa. ¿Qué tablas o campos se deberían agregar? ¿Qué informes adicionales serían útiles?

Mejora de la toma de decisiones: uso de las bases de datos en línea para buscar recursos de negocios en el extranjero

Habilidades de software: bases de datos en línea
Habilidades de negocios: investigación de los servicios para operaciones en el extranjero

Los usuarios de Internet tienen acceso a muchos miles de bases de datos habilitadas para Web con información sobre servicios y productos en locaciones distantes. Este proyecto desarrolla habilidades en cuanto a cómo realizar búsquedas en estas bases de datos en línea.

Suponga que su compañía está ubicada en Greensboro, Carolina del Norte, y que fabrica muebles de oficina de diversos tipos. Hace poco adquirió varios nuevos clientes en Australia, y un estudio que comisionó indica que, si tuviera presencia ahí, podría incrementar de manera considerable sus ventas. Lo que es más, su estudio indica que obtendría más ganancias si empezara a fabricar muchos de sus productos en forma local (en Australia). En primer lugar, necesita abrir una oficina en Melbourne para establecer una presencia, y después empezar a importar de Estados Unidos. Después puede comenzar a producir en forma local.

Pronto viajará al área para planear el proceso de abrir una oficina, por lo que desea reunirse con organizaciones que le puedan ayudar con su operación. Tendrá que contactarse con personas u organizaciones que ofrezcan muchos de los servicios necesarios para que usted abra su oficina, como abogados, contadores, expertos en importación-exportación, equipo y soporte de telecomunicaciones, e incluso capacitadores que le puedan ayudar a preparar a sus futuros empleados a trabajar para usted. Empiece por buscar la recomendación del Departamento de Comercio de Estados Unidos acerca de cómo hacer negocios en Australia. Después pruebe las siguientes bases de datos en línea para localizar compañías con las que le gustaría reunirse durante su próximo viaje: el registro australiano de empresas (abr.business.gov.au/), Australia Trade Noe (australiatradenow.com/) y el directorio nacional de empresas de Australia (www.nationwide.com.au). Si es necesario, también podría probar los motores de búsqueda como Yahoo y Google. Después realice las siguientes actividades:

- Muestre una lista de compañías con las que quisiera ponerse en contacto para entrevistarlas en su viaje y determinar si le pueden ayudar con estas y otras funciones que piense que son vitales para establecer su oficina.
- Clasifique las bases de datos que utilizó en cuanto a la precisión en el nombre, integridad, facilidad de uso y utilidad en general.
- ¿Qué le indica este ejercicio acerca del diseño de las bases de datos?

Módulo de trayectorias de aprendizaje

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proporcionan contenido relevante a los temas que se cubrieron en este capítulo:

1. Diseño de bases de datos, normalización y diagramas entidad-relación
2. Introducción a SQL
3. Modelos de datos jerárquico y de red

Resumen de repaso

1. ***¿Cuáles son los problemas de administrar los recursos de datos en un entorno de archivos tradicional y cómo se resuelven mediante un sistema de administración de bases de datos?***

   Las técnicas tradicionales de administración de archivos dificultan a las organizaciones el proceso de llevar el registro de todas las piezas de datos que utilizan de una manera sistemática, y de organizarlos de modo que se pueda tener un fácil acceso a ellos. Se permitió a las distintas áreas y grupos funcionales desarrollar sus propios archivos en forma independiente. Con el tiempo, este entorno tradicional de administración de archivos crea problemas como la redundancia e inconsistencia de los datos, la dependencia programa-datos, inflexibilidad, mala seguridad, falta de compartición y disponibilidad de éstos. Un sistema de administración de bases de datos (DBMS) resuelve estos problemas mediante software que permite su centralización y administración, de modo que las empresas tengan una sola fuente consistente para todas sus necesidades de datos. El uso de un DBMS minimiza la cantidad de archivos redundantes e inconsistentes.

2. ***¿Cuáles son las principales capacidades de los sistemas de administración de bases de datos (DBMS) y por qué es tan poderoso un DBMS?***

   Las principales capacidades de un DBMS son: capacidad de definición de datos, capacidad de diccionario de datos y lenguaje de manipulación de datos. La capacidad de definición de datos especifica la estructura y el contenido de la base de datos. El diccionario de datos es un archivo automatizado o manual que almacena información sobre los datos en la base, entre estos, nombres, definiciones, formatos y descripciones de los elementos de datos. El lenguaje de manipulación de datos (como SQL) es un lenguaje especializado para acceder a los datos y manipularlos en la base.

   La base de datos relacional es el método primario para organizar y dar mantenimiento a los datos en la actualidad en los sistemas de información, ya que es muy flexible y accesible. Organiza los datos en tablas bidimensionales conocidas como relaciones con filas y columnas. Cada tabla contiene información acerca de una entidad y sus atributos. Cada fila representa un registro y cada columna representa un atributo o campo. Cada tabla contiene también un campo clave para identificar en forma única cada registro para recuperarlo o manipularlo. Las tablas de las bases de datos relacionales se pueden combinar con facilidad para ofrecer los datos que requieren los usuarios, siempre y cuando dos tablas cualesquiera compartan un elemento de datos común.

3. ***¿Cuáles son algunos principios importantes del diseño de bases de datos?***

   Para diseñar una base de datos se requieren un diseño lógico y uno físico. El diseño lógico modela la base de datos desde una perspectiva de negocios. El modelo de datos de la organización debe reflejar sus procesos de negocios clave y los requerimientos para la toma de decisiones. El proceso de crear estructuras de datos pequeñas, estables, flexibles y adaptativas a partir de grupos complejos de datos al momento de diseñar una base de datos relacional se denomina normalización. Una base de datos relacional bien diseñada no debe tener relaciones de varios a varios, y todos los atributos para una entidad específica sólo se aplican a esa entidad. Esta base de datos trata de imponer las reglas de integridad referencial para asegurar que las relaciones entre tablas acopladas permanezcan consistentes. Un diagrama entidad-relación describe en forma gráfica la relación entre las entidades (tablas) en una base de datos relacional.

4. ***¿Cuáles son las principales herramientas y tecnologías para acceder a la información de las bases de datos y mejorar tanto el desempeño de negocios como la toma de decisiones?***

   Hay poderosas herramientas disponibles para analizar y acceder a la información en las bases de datos. Un almacén de datos consolida los datos actuales e históricos de muchos sistemas operacionales distintos en una base central diseñada para generar informes y realizar análisis. Los almacenes de datos soportan el análisis de datos multidimensional, también conocido como procesamiento analítico en línea (OLAP). El OLAP representa las relaciones entre los datos como una estructura multidimensional, que se puede visualizar en forma de cubos de datos y cubos dentro de cubos de datos, con lo cual se permite un análisis más sofisticado. La minería de datos analiza grandes reservas de datos, incluyendo el contenido de los almacenes de datos, para encontrar patrones y reglas que se puedan utilizar para predecir el comportamiento en un futuro y guiar la toma de decisiones. Las herramientas de minería de datos ayudan a las empresas a analizar extensos conjuntos de datos no estructurados que consisten en texto. Las herramientas de minería de datos se enfocan en el análisis de patrones e información útiles provenientes de World Wide Web; examinan la estructura de los sitios Web y las actividades de los usuarios de esos sitios Web, así como el contenido de las páginas Web. Las bases de datos convencionales se pueden vincular mediante middleware a Web o a una interfaz Web para facilitar el acceso de un usuario a los datos internos de la organización.

5. ***¿Por qué son la política de información, la administración de datos y el aseguramiento de la calidad de los datos esenciales para administrar los recursos de datos de la empresa?***

Para desarrollar un entorno de bases de datos se requieren políticas y procedimientos que ayuden a administrar los datos organizacionales, así como un buen modelo de datos y una tecnología de bases de datos eficiente. Una política de información formal gobierna el mantenimiento, la distribución y el uso de la información en la organización. En las grandes corporaciones, una función de administración de datos formal es responsable de la política de la información, así como de la planificación de los datos, el desarrollo del diccionario de datos y el monitoreo del uso de los datos en la empresa.

Los datos imprecisos, incompletos o inconsistentes crean serios problemas operacionales y financieros para las empresas, ya que pueden crear imprecisiones en los precios de los productos, las cuentas de los clientes y los datos del inventario, además de que conducen a decisiones imprecisas sobre las acciones que debe tomar la empresa. Las empresas deben realizar acciones especiales para asegurarse de tener un alto nivel de calidad en la información. Estas acciones incluyen el uso de estándares de datos a nivel empresarial, bases de datos diseñadas para minimizar los datos inconsistentes y redundantes, auditorías de calidad de los datos y software de limpieza de datos.

Términos clave

Preguntas de repaso

1. ¿Cuáles son los problemas de administrar los recursos de datos en un entorno de archivos tradicional y cómo se resuelven mediante un sistema de administración de bases de datos?

- Mencione y describa cada uno de los componentes en la jerarquía de datos.
- Defina y explique el significado de entidades, atributos y campos clave.
- Mencione y describa los problemas del entorno tradicional de archivos.
- Defina una base de datos y un sistema de administración de bases de datos; describa cómo resuelve los problemas de un entorno tradicional de archivos.

2. ¿Cuáles son las principales capacidades de los sistemas de administración de bases de datos (DBMS) y por qué es tan poderoso un DBMS?

- Nombre y describa con brevedad las capacidades de un DBMS.
- Defina un DBMS relacional y explique cómo organiza los datos.
- Mencione y describa las tres operaciones de un DBMS relacional.

3. ¿Cuáles son algunos principios importantes del diseño de bases de datos?

- Defina y describa la normalización y la integridad referencial; explique cómo contribuyen a una base de datos relacional bien diseñada.
- Defina y describa un diagrama entidad-relación; explique su función en el diseño de bases de datos.

4. ¿Cuáles son las principales herramientas y tecnologías para acceder a la información de las bases de datos y mejorar tanto el desempeño de negocios como la toma de decisiones?

- Defina un almacén de datos; explique cómo funciona y cómo beneficia a las organizaciones.
- Defina inteligencia de negocios y explique cómo se relaciona con la tecnología de bases de datos.
- Describa las capacidades del procesamiento analítico en línea (OLAP).
- Defina minería de datos; describa cómo difiere de OLAP y los tipos de información que proporciona.
- Explique cómo difieren la minería de texto y la minería Web de la minería de datos convencional.
- Describa cómo pueden los usuarios acceder a la información de las bases de datos internas de una compañía por medio de Web.

5. ¿Por qué son la política de información, la administración de datos y el aseguramiento de la calidad de los datos esenciales para administrar los recursos de datos de la empresa?

- Describa los roles de la política de la información y la administración de datos en cuanto a la administración de la información.
- Explique por qué son esenciales las auditorías de calidad de los datos y su limpieza.

Preguntas de debate

1. Se ha dicho que no es necesario el software de administración de bases de datos para crear un entorno de bases de datos. De su opinión al respecto.

2. ¿En qué grado deben estar involucrados los usuarios finales en la selección de un sistema de administración de bases de datos y del diseño de la base de datos?

3. ¿Cuáles son las consecuencias de que una organización no tenga una política de información?

Colaboración y trabajo en equipo: identificación de las entidades y atributos en una base de datos en línea

Con su equipo de tres o cuatro estudiantes, seleccione una base de datos en línea para explorar, como AOL Music, iGo.com o Internet Movie Database (IMDb). Explore uno de estos sitios Web para ver qué información proporciona. Después haga una lista de las entidades y atributos que la compañía operadora del sitio Web debe registrar en sus bases de datos. Haga un diagrama de la relación entre las entidades que identifique. Si es posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas, y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Intent usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

Los problemas de la base de datos de vigilancia de terroristas continúan

CASO DE ESTUDIO

Después de los ataques del 9-11, se estableció el Centro de Detección de Terroristas (TSC) del FBI para consolidar la información sobre los terroristas sospechosos de varias agencias gubernamentales en una sola lista para mejorar la comunicación entre las agencias. En ese entonces se creó una base de datos de terroristas sospechosos conocida como la lista de vigilancia de terroristas. Varias agencias gubernamentales de Estados Unidos habían estado manteniendo listas separadas y carecían de un proceso consistente para compartir información relevante.

Los registros en la base de datos TSC contienen información confidencial pero no clasificada sobre las identidades de los terroristas, como el nombre y la fecha de nacimiento, que se pueden compartir con otras agencias de detección. La información clasificada sobre las personas en la lista de vigilancia se mantiene en otras bases de datos de agencias policiales y de la agencia de inteligencia. Los registros de la base de datos de la lista de vigilancia se proveen a través de dos fuentes: el Centro Nacional Antiterrorista (NCTC) administrado por la oficina del director de inteligencia nacional provee información de identificación sobre individuos que tienen lazos con el terrorismo internacional. El FBI provee información de identificación sobre los individuos que tienen lazos con el terrorismo puramente nacional.

Estas agencias recolectan y mantienen información de los terroristas y nominan individuos para incluirlos en la lista de vigilancia consolidada del TSC. Tienen que seguir estrictos procedimientos establecidos por el jefe de la agencia correspondiente y deben ser aprobados por el ministro de justicia de Estados Unidos. El personal del TSC debe revisar cada registro enviado antes de agregarlo a la base de datos. Un individuo permanecerá en la lista de vigilancia hasta que el departamento o agencia correspondiente que nominó a esa persona para la lista determine que ésta se debe quitar de ella y eliminar de la base de datos.

La base de datos de la lista de vigilancia del TSC se actualiza a diario con nuevas nominaciones, modificaciones a los registros existentes y eliminaciones. Desde su creación, la lista creció de manera explosiva hasta llegar a 400 000 personas, registradas como 1.1 millones de nombres y alias, y sigue creciendo a una proporción de 200 000 registros por año. La información en la lista se distribuye a un amplio rango de sistemas de agencias gubernamentales para usarse en los esfuerzos por impedir o detectar los movimientos de los terroristas conocidos o presuntos.

Las agencias que reciben la lista son: FBI, CIA, Agencia de Seguridad Nacional (NSA), Administración de Seguridad en el Transporte (TSA), Departamento de Seguridad Nacional, Departamento de Estado, Aduanas y Protección Fronteriza, Servicio Secreto, Servicio de Alguaciles Federales de Estados Unidos y la Casa Blanca. Las aerolíneas utilizan los datos suministrados por el sistema TSA en sus listas NoFly y Selectee para investigar previamente a los pasajeros, mientras que el Sistema de Aduanas y Protección Fronteriza de Estados Unidos utiliza los datos de la lista de vigilancia para ayudar a investigar a los viajeros que entran al país. El sistema del Departamento de Estado investiga a los que solicitan visas para entrar a Estados Unidos y a los residentes de que solicitan pasaportes, mientras que las agencias policiales estatales y locales usan el sistema del FBI para que les ayude con los arrestos, detenciones y otras actividades de justicia criminal. Cada una de estas agencias recibe el subconjunto de datos en la lista de vigilancia pertinente a su misión específica.

Cuando una persona hace una reservación en una aerolínea, llega a un puerto de entrada, solicita una visa para Estados Unidos o es detenido por la policía estatal o local dentro de este país, la agencia de investigación de primera línea o la aerolínea realizan una búsqueda basada en el nombre del individuo para compararlo con los registros de la base de datos de la lista de vigilancia de terroristas. Cuando el sistema computarizado para relacionar los nombres genera una "ocurrencia" (una coincidencia potencial de un nombre) con un registro de la lista de vigilancia, la aerolínea o agencia revisarán cada coincidencia potencial. Las coincidencias que sean claramente positivas o las exactas que no sean concluyentes (inciertas o difíciles de verificar) se envían al centro de inteligencia o de operaciones de la agencia de investigación aplicable, y también al TSC para un análisis más detallado. A su vez, el TSC revisa sus bases de datos y otras fuentes, como las bases de datos clasificadas que mantienen el NCTC y el FBI para confirmar si el individuo es una coincidencia positiva, negativa o inconclusa para el registro de la lista de vigilancia. El TSC crea un informe diario en el que sintetiza todas las coincidencias positivas con la lista de vigilancia y las distribuye a las diversas agencias federales.

El proceso de consolidar la información de distintas agencias ha sido lento y minucioso, ya que se requiere integrar por lo menos 12 bases de datos distintas. Dos años después de que se llevó a cabo el proceso de integración, se habían procesado 10 de las 12 bases de datos. Las dos restantes (el Sistema de Identificación Biométrica Automático del Servicio de Inmigración y Control de Aduanas de Estados Unidos, y el Sistema Automático Integrado de Identificación de Huellas Dactilares de Estados Unidos) son bases de datos de huellas dactilares. Aún queda más trabajo por realizar para optimizar la utilidad de la lista.

Los informes de la oficina de auditoría general y la oficina del inspector general aseguran que la lista con-

tiene imprecisiones y que las políticas departamentales del gobierno para nominar y quitar personas de la lista no son uniformes. También se ha generado una protesta pública debido al tamaño de la lista y los incidentes tan publicitados de personas que sin duda no son terroristas y descubren que se encuentran en la lista.

Para que la lista sea efectiva contra los terroristas, es necesario proteger con cuidado la información sobre el proceso de inclusión en ella. Los criterios específicos de inclusión no son del conocimiento público. Sin embargo, sabemos que para llenar sus listas de vigilancia, las agencias gubernamentales realizan rastreos amplios de información recopilada sobre los viajeros, en donde utilizan palabras mal escritas y variaciones alternativas de los nombres de los terroristas sospechosos. Esto a menudo provoca que se ingresen personas que no pertenecen a las listas de vigilancia, conocidas como "falsos positivos". También ocasiona que algunas personas aparezcan varias veces en la lista con sus nombres escritos de distintas formas.

Aunque estos criterios de selección pueden ser efectivos para rastrear tantos terroristas potenciales como sea posible, también provocan muchas más entradas erróneas en la lista de las que se generarían si el proceso requiriera información mucho más detallada para agregar nuevas entradas. Algunos ejemplos notables de 'falsos positivos' son; Michael Hicks, niño explorador de Nueva Jersey de ocho años, a quien detenían con frecuencia en el aeropuerto para una investigación adicional, y el fallecido senador Ted Kennedy, quien sufrió varios retrasos en el pasado debido a que su nombre se asemeja a un alias que alguna vez utilizó un presunto terrorista. Al igual que Kennedy, tal vez se haya agregado a Hicks debido a que su nombre es igual o similar al de otro presunto terrorista.

Estos incidentes cuestionan la calidad y la precisión de los datos en la lista de vigilancia de terroristas consolidada del TSC. En junio de 2005, un informe de la oficina del inspector general del Departamento de Justicia encontró cuentas de registros inconsistentes, registros duplicados y registros que carecían de campos de datos o tenían fuentes dudosas para sus datos. Aunque después el TSC mejoró sus esfuerzos por identificar y corregir los registros incompletos o imprecisos en la lista de vigilancia, el inspector general observó en septiembre de 2007 que la administración de la lista de vigilancia por parte del TSC aún mostraba ciertas debilidades.

Dada la opción entre una lista que detecte a todos los terroristas potenciales a costa de rastrear de manera innecesaria a algunos inocentes, y entre una lista que no pueda identificar a muchos terroristas por hacer el esfuerzo de evitar rastrear a los inocentes, muchos elegirían la lista que reconoce a todos los terroristas a pesar de las desventajas. Sin embargo, para empeorar las cosas para aquellos que ya sufren de la inconveniencia de haber sido incluidos de manera errónea en la lista, en la actualidad no hay un proceso simple y rápido de rectificación para los inocentes que esperan ser removidos de la lista.

El número de solicitudes para quitar personas de la lista de vigilancia sigue en aumento, con más de 24 000 solicitudes registradas (una cifra aproximada de 2 000 al mes), y sólo el 54 por ciento de ellas resueltas. El tiempo promedio para procesar una solicitud en 2008 era de 40 días, lo cual no era (ni lo es en la actualidad) lo bastante rápido como para estar a la par con el número de solicitudes entrantes para quitar personas de la lista. Como resultado, los viajeros que cumplían con la ley y se encontraban de manera inexplicable en la lista de vigilancia no son quitados con facilidad de ella.

En febrero de 2007, el Departamento de Seguridad Nacional instituyó su programa de solicitud de rectificación para viajeros (TRIP) para ayudar a que las personas que se agregaron por equivocación a las listas de vigilancia de terroristas se puedan quitar por sí solas, para así evitar los procesos adicionales de investigación y cuestionamiento. La madre de John Anderson afirmó que a pesar de sus mejores esfuerzos, no pudo quitar a su hijo de las listas de vigilancia. Según se informa, el senador Kennedy sólo pudo quitarse de la lista al llevar personalmente el asunto a Tom Ridge, que en ese entonces era director del Departamento de Seguridad Nacional.

Los oficiales de seguridad dicen que los errores como el que provocó que Anderson y Kennedy se incluyeran en las listas de vigilancia de pasajeros prohibidos (no-fly) y consolidada ocurren debido a la coincidencia de datos imperfectos en los sistemas de reservación de las aerolíneas con los datos imperfectos en las listas de vigilancia. Muchas aerolíneas no incluyen género, segundo nombre o fecha de nacimiento en sus registros de reservaciones, lo cual incrementa la probabilidad de falsas coincidencias.

Una manera de mejorar la detección y de ayudar a reducir el número de personas marcadas de manera errónea para una investigación adicional sería utilizar un sistema más sofisticado que involucre datos más personales sobre los individuos en la lista. La TSA está desarrollando un sistema así, conocido como "Vuelo Seguro" (Secure Flight), pero se ha retrasado en forma continua debido a las cuestiones de privacidad relacionadas con la sensibilidad y seguridad de los datos que recolectaría. Otros programas y listas de vigilancia similares, como los intentos de la NSA de recopilar información sobre presuntos terroristas, han provocado críticas por violaciones potenciales a la privacidad.

Además, la lista de vigilancia ha provocado críticas debido a su potencial de promover los perfiles y la discriminación racial. Algunos alegan que fueron incluidos por virtud de su raza y descendencia étnica, como David Fathi, un abogado para la ACLU de descendencia iraní, y Asif Iqbal, un ciudadano estadounidense de descendencia pakistaní con el mismo nombre que un detenido en Guantanamo. Los críticos abiertos de la política foránea de Estados Unidos, como algunos oficiales electos y profesores universitarios, también se han encontrado dentro de la lista.

Un informe liberado en mayo de 2009 por Glenn A. Fine, inspector general del Departamento de Justicia,

encontró que el FBI había mantenido de manera incorrecta casi 24 000 personas en su propia lista de vigilancia que suministra datos a la lista de vigilancia de terroristas, con base en información obsoleta o irrelevante. Después de examinar casi 69 000 casos de la lista del FBI, el informe descubrió que el 35 por ciento de esas personas permanecían en la lista a pesar de una justificación inadecuada. Lo más preocupante aún es que la lista no contenía los nombres de las personas que deberían de haber sido incluidas debido a sus lazos con el terrorismo.

Los oficiales del FBI afirman que la agencia ha realizado mejoras, incluyendo una mejor capacitación y un procesamiento más rápido de los casos, además de requerir que los supervisores de las oficinas regionales revisen la precisión e integridad de las nominaciones a la lista de vigilancia. No obstante, esta lista de vigilancia y las otras siguen siendo herramientas imperfectas. A principios de 2008, se reveló que 20 terroristas conocidos no estaban incluidos de manera correcta en la lista de vigilancia consolidada (lo que no queda claro es si estos individuos pudieron entrar a Estados Unidos como consecuencia).

Umar Farouk Abdulmutallab, el nigeriano que no pudo detonar explosivos plásticos en el vuelo de Northwest Airlines de Amsterdam a Detroit durante el día de Navidad de 2009, no aparecía dentro de la lista de pasajeros prohibidos. Aunque el padre de Abdulmutallaab había reportado que estaba preocupado por la radicalización de su hijo al Departamento de Estado de Estados Unidos, éste no revocó la visa de Adbulmutallab debido a que su nombre estaba mal escrito en la base de datos de visas, por lo que se le permitió entrar a Estados Unidos. Faisal Shahzad, el bombardero del auto en Times Square, fue aprehendido el 3 de mayo de 2010, sólo unos momentos antes de que su vuelo de la aerolínea Emirates hacia Dubai y Pakistan despegara. La aerolínea no había verificado una actualización de último minuto a la lista de pasajeros prohibidos en donde se había agregado el nombre de Shahzad.

Fuentes: Scott Shane, "Lapses Allowed Suspect to Board Plane", *The New York Times*, 4 de mayo de 2010; Mike McIntire, "Ensnared by Error on Growing U.S. Watch List", *The New York Times*, 6 de abril de 2010; Eric Lipton, Eric Schmitt y Mark Mazzetti, "Review of Jet Bomb Pilot Shows More Missed Clues", *The New York Times*, 18 de enero de 2010; Lizette Alvarez, "Meet Mikey, 8: U.S. Has Him on Watch List", *The New York Times*, 14 de enero de 2010; Eric Lichtblau, "Justice Dept. Finds Flaws in F.B.I. Terror List", *The New York Times*, 7 de mayo de 2009; Bob Egelko, "Watch-list Name Confusion Causes Hardship", *San Francisco Chronicle*, 20 de marzo de 2008; "Reports Cite Lack of Uniform Policy for Terrorist Watch List", *The Washington Post*, 18 de marzo de 2008; Siobhan Gorman, "NSA's Domestic Spying Grows as Agency Sweeps Up Data", *The Wall Street Journal*, 10 de marzo de 2008; Ellen Nakashima y Scott McCartney, "When Your Name is Mud at the Airport", *The Wall Street Journal*, 29 de enero de 2008.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué conceptos en este capítulo se ilustran en este caso?
2. ¿Por qué se creó la lista de vigilancia de terroristas consolidada? ¿Cuáles son los beneficios de la lista?
3. Describa algunas de las debilidades de la lista de vigilancia. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología son responsables de estas debilidades?
4. ¿Qué tan efectivo es el sistema de las listas de vigilancia descrito en este caso de estudio? Explique su respuesta.
5. Si fuera responsable de la administración de la base de datos de la lista de vigilancia del TSC, ¿qué acciones tomaría para corregir algunas de estas debilidades?
6. ¿Cree usted que la lista de vigilancia de terroristas representa una amenaza considerable para la privacidad o los derechos constitucionales de los individuos? ¿Por qué sí o por qué no?

Capítulo 7

Telecomunicaciones, Internet y tecnología inalámbrica

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los principales componentes de las redes de telecomunicaciones y las tecnologías de red clave?
2. ¿Cuáles son los principales medios de transmisión de telecomunicaciones y de tipos de redes?
3. ¿Cómo funcionan Internet y su tecnología, y cómo dan soporte a la comunicación y el negocio electrónico?
4. ¿Cuáles son las principales tecnologías y estándares para redes inalámbricas, comunicación y acceso a Internet?
5. ¿Por qué son valiosas las redes de sensores inalámbricas y de identificación por radio frecuencia (RFID) para las empresas?

Sesiones interactivas:

La batalla sobre la neutralidad de la red

Monitoreo de los empleados en las redes: ¿falta de ética o buenos negocios?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CREA UN ASTILLERO INALÁMBRICO

¿Qué se siente ser el constructor de buques más grande del mundo? Pregunte a Hyundai Heavy Industries (HHI), cuyas oficinas generales están en Ulsan, Corea del Sur, y produce el 10 por ciento de los barcos en el mundo. HHI construye buques cisterna, buques de carga a granel, cargueros, de transporte de gas y elabora productos químicos, motores de barcos, plataformas de petróleo y gas en mar abierto, así como tuberías submarinas.

Sin duda, coordinar y optimizar la producción de tantos productos distintos es una tarea abrumadora. La compañía ya ha invertido casi $50 millones en software de planificación de fábricas para ayudar a administrar este esfuerzo. Sin embargo, la "fábrica" de HHI abarca 11 kilómetros cuadrados (4.2 millas cuadradas) y se extiende por tierra y mar, consta de nueve diques secos, de los cuales el mayor abarca más de siete campos de futbol americano y en él se pueden construir cuatro navíos al mismo tiempo. Más de 12 000 trabajadores construyen hasta 30 navíos a la vez y utilizan millones de piezas que varían en tamaño, desde pequeños remaches hasta edificios de cinco pisos.

Este entorno de producción demostró ser demasiado grande y complejo como para poder rastrear con facilidad el movimiento de piezas e inventario en tiempo real, al momento en que ocurrían estos eventos. Sin datos que se actualicen al instante, las eficiencias del software de planificación de recursos empresariales son muy limitadas. Para empeorar las cosas, la reciente crisis económica afectó mucho a HHI, ya que el comercio mundial y la navegación se desplomaron. Los pedidos para nuevos barcos en 2009 disminuyeron hasta 7.9 millones de toneladas brutas compensadas (CGT, una medida del tamaño de un navío), en comparación con los 150 millones de CGT del año anterior. En este entorno económico, Hyundai Heavy buscaba nuevas formas de reducir los gastos y optimizar la producción.

La solución de HHI fue una red inalámbrica de alta velocidad que abarcaba todo el astillero, creada por KT Corp., la empresa de telecomunicaciones más grande en Corea del Sur. Esta red puede transmitir datos a una velocidad de 4 megabits por segundo, casi cuatro veces más rápido que el típico módem por cable que ofrece servicio de Internet de alta velocidad en los hogares estadounidenses. La compañía utiliza sensores de radio para rastrear el movimiento de las piezas a medida que pasan del taller de fabricación a un costado del dique seco, y después a un barco en construcción. Los trabajadores en el barco utilizan computadoras notebook o teléfonos móviles portátiles para acceder a los planos y entablar conversaciones en video de dos vías con los diseñadores del barco en la oficina, a más de una milla de distancia.

En el pasado, los trabajadores que se encontraban dentro de un navío bajo tierra o debajo del nivel del mar tenían que trepar a la superficie para usar un teléfono o radio de comunicación cuando tenían que hablar con alguien respecto a un problema. La nueva red inalámbrica está conectada a las líneas eléctricas en el barco, que transportan datos digitales a los transmisores inalámbricos Wi-Fi colocados alrededor del casco durante la construcción. Los teléfonos de Internet, las cámaras Web y las PC de los trabajadores están vinculados con el sistema Wi-Fi, por lo que pueden usar el servicio VoIP de Skype para llamar a sus compañeros en la superficie. Los diseñadores en un edificio de oficinas a una milla de distancia del sitio de construcción utilizan las cámaras Web para investigar los problemas.



En los caminos de los astilleros, 30 camiones de transporte con receptores conectados a la red inalámbrica actualizan su posición cada 20 segundos y la envían a una sala de control. Esto ayuda a los despachadores a asociar la ubicación de los camiones de transporte con los pedidos de pie-

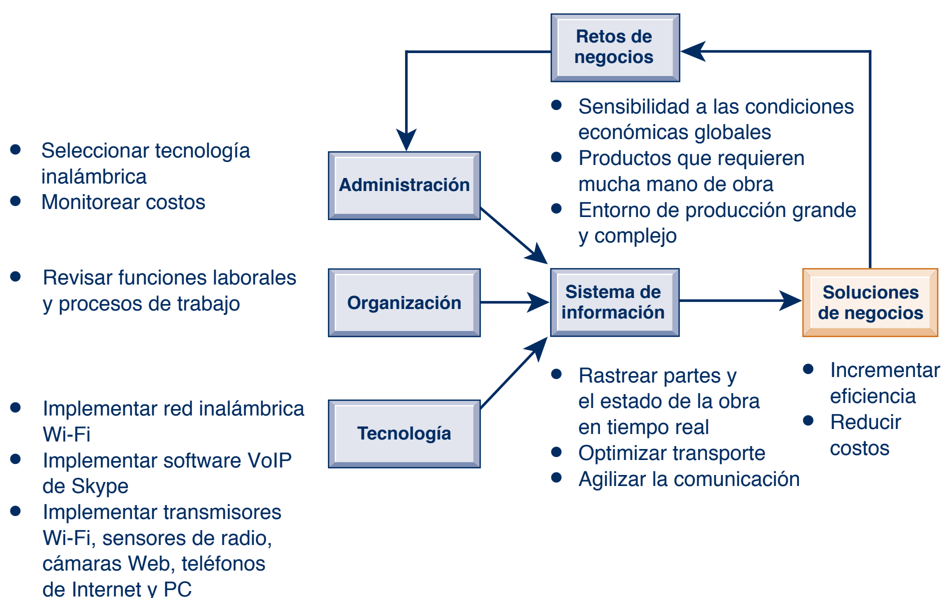
zas, con lo cual se acortan los viajes que realiza cada camión. Todos los movimientos del día se terminan a las 6 P.M. en lugar de las 8 P.M. Al aumentar la eficiencia en las operaciones y reducir los costos de mano de obra, se espera que la tecnología inalámbrica ahorre a Hyundai Heavy $40 millones al año.

Fuentes: Evan Ramstad, "High-Speed Wireless Transforms a Shipyard", *The Wall Street Journal*, 15 de marzo de 2010, y "Hyundai Heavy Plans Wireless Shipyard", *The Korea Herald*, 30 de marzo de 2010.

La experiencia de Hyundai Heavy Industries ilustra algunas de las poderosas herramientas y oportunidades que ofrece la tecnología de redes contemporánea. La compañía utilizó la tecnología de redes inalámbricas para conectar a los diseñadores, peones, barcos en construcción y los vehículos de transporte para acelerar la comunicación y la coordinación, además de reducir el tiempo, la distancia o el número de pasos requeridos para realizar una tarea.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención hacia los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Hyundai Heavy Industries produce barcos y otros productos que requieren de mucha mano de obra y son sensibles a los cambios en las condiciones económicas globales. Su entorno de producción es grande y complejo; además es muy difícil de coordinar y de administrar. La compañía necesita mantener los costos de operación en el nivel más bajo posible. El astillero de HHI se extiende a través de una inmensa área, por lo que era en extremo difícil monitorear y coordinar los distintos proyectos y equipos de trabajo.

La gerencia decidió que la tecnología inalámbrica ofrecía una solución e hizo los arreglos para implementar una red inalámbrica a través de todo el astillero. La red también vincula el astillero con los diseñadores en la oficina de HHI a una milla de distancia. La red facilitó de manera considerable el rastreo de las piezas y las actividades de producción, además de la optimización de los movimientos de los camiones de transporte. HHI tuvo que rediseñar su proceso de producción y otros procesos de trabajo para aprovechar la nueva tecnología.



7.1 LAS TELECOMUNICACIONES Y REDES EN EL MUNDO DE NEGOCIOS ACTUAL

Si opera una empresa o trabaja en una, no puede hacerlo sin las redes. Necesita una manera rápida de comunicarse con sus clientes, proveedores y empleados. Todavía en 1990, las empresas utilizaban el sistema postal o el telefónico con voz o fax para la comunicación. No obstante, en la actualidad, usted y sus empleados utilizan computadoras y correo electrónico, Internet, teléfonos celulares y computadoras móviles conectadas a redes inalámbricas para este fin. Ahora las redes e Internet son casi un sinónimo de hacer negocios.

TENDENCIAS DE REDES Y COMUNICACIÓN

En el pasado las empresas utilizaban dos tipos fundamentalmente distintos de redes: las redes telefónicas y las redes de computadora. En un principio, las redes telefónicas manejaban la comunicación por voz y las redes de computadoras se encargaban del tráfico de datos. Las compañías telefónicas fabricaron las redes telefónicas durante el siglo XX mediante el uso de tecnologías de transmisión de voz (hardware y software), y estas compañías casi siempre operaban como monopolios regulados en todo el mundo. Las compañías de computadoras fabricaron las redes computacionales con el objetivo original de transmitir datos entre los ordenadores en distintas ubicaciones.

Gracias a la continua desregulación de las telecomunicaciones y a la innovación en la tecnología de la información, las redes telefónicas y computacionales están convergiendo en una sola red digital que utiliza estándares basados en Internet y equipo compartidos. En la actualidad, los proveedores de telecomunicaciones como AT&T y Verizon ofrecen servicios de transmisión de datos, acceso a Internet, servicio de teléfono celular y programación de televisión, así como servicio de voz (vea el caso de apertura del capítulo 3). Las compañías de cable, como Cablevisión y Comcast, ahora ofrecen servicio de voz y acceso a Internet. Las redes de computadoras se han expandido para incluir servicios de teléfono por Internet y video limitado. Todas estas comunicaciones de voz, video y datos se basan cada vez más en la tecnología de Internet.

Las redes de comunicaciones tanto de voz como de datos también se han vuelto más poderosas (veloces), más portables (pequeñas y móviles) y menos costosas. Por ejemplo, la velocidad de conexión a Internet típica en el año 2000 era de 56 kilobits por segundo, pero en la actualidad más del 60 por ciento de los usuarios de Internet en Estados Unidos tienen conexiones de **banda ancha** de alta velocidad que ofrecen las compañías de telefonía y TV por cable, las cuales operan entre 1 y 15 millones de bits por segundo. El costo de este servicio ha disminuido en forma exponencial, de 25 centavos por kilobit en el año 2000 a una pequeña fracción de un centavo en la actualidad.

Cada vez se utilizan más las plataformas inalámbricas de banda ancha para llevar a cabo la comunicación de voz y datos, así como el acceso a Internet, los teléfonos celulares, los dispositivos portátiles móviles y las PC en las redes inalámbricas. En unos cuantos años, más de la mitad de los usuarios de Internet en Estados Unidos utilizarán teléfonos inteligentes y computadoras netbook móviles para acceder a Internet. En 2010, 84 millones de estadounidenses accedieron a Internet por medio de dispositivos móviles, y se espera que este número se duplique para el año 2014 (eMarketer, 2010).

¿QUÉ ES UNA RED DE COMPUTADORAS?

Si tuviera que conectar las computadoras de dos o más empleados para que trabajaran juntas en la misma oficina, necesitaría una red de computadoras. ¿Qué es en sí una red? En su forma más simple, una red consiste de dos o más computadoras conectadas entre sí. La figura 7-1 ilustra los principales componentes de hardware,

software y transmisión que se utilizan en una red simple: una computadora cliente y una computadora servidor dedicada, interfaces de red, un medio de conexión, software de sistema operativo de red, y un concentrador (hub) o un conmutador (switch).

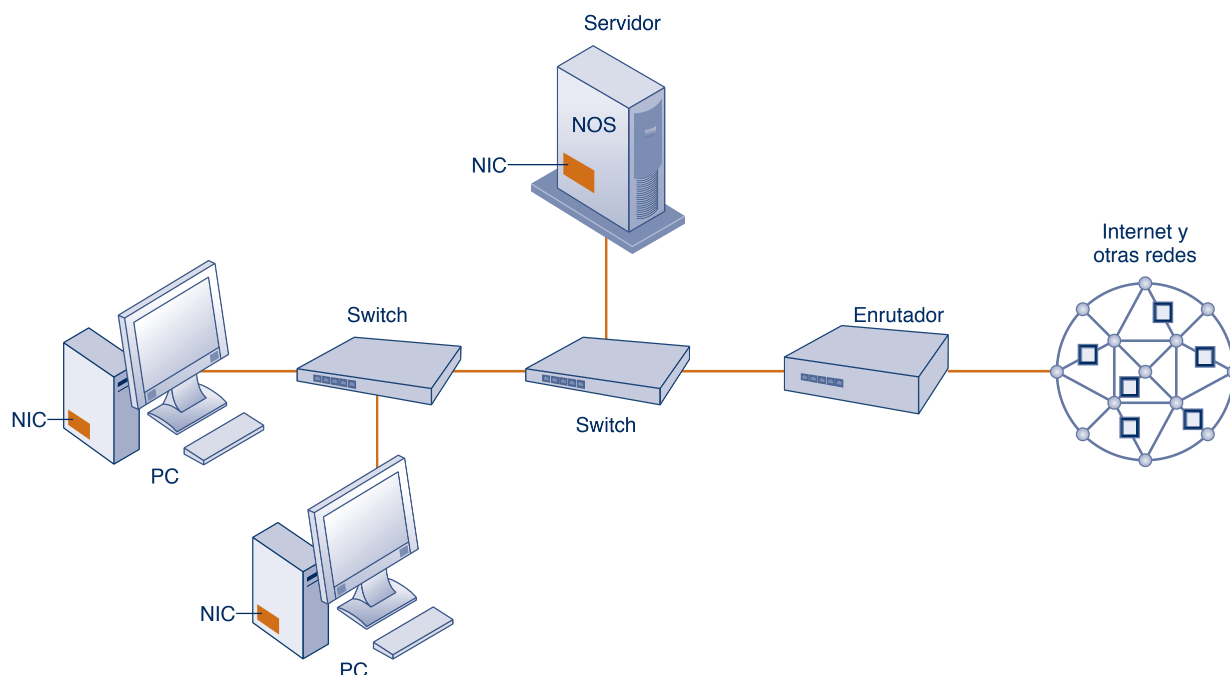
Cada computadora en la red contiene un dispositivo de interfaz de red llamado **tarjeta de interfaz de red (NIC)**. La mayoría de las computadoras personales en la actualidad tienen integrada esta tarjeta en la tarjeta madre. El medio de conexión para vincular componentes de red puede ser un cable telefónico, uno coaxial o una señal de radio, en el caso de las redes de teléfonos celulares y de área local inalámbricas (redes Wi-Fi).

El **sistema operativo de red (NOS)** enruta y administra las comunicaciones en la red y coordina los recursos de ésta. Puede residir en cualquier computadora en la red, o principalmente en una computadora servidor dedicada para todas las aplicaciones en la red. Una computadora servidor es una computadora en una red que realiza importantes funciones de red para computadoras cliente, como servir páginas Web, almacenar datos y almacenar el sistema operativo de red (lo cual le permite controlar la red). Los paquetes de software servidor tal como Microsoft Windows Server, Linux y Novell Open Enterprise Server son los sistemas operativos de red más utilizados.

La mayoría de las redes también contienen un switch o un hub que actúa como un punto de conexión entre las computadoras. Los **hubs** son dispositivos muy simples que conectan componentes de red, para lo cual envían un paquete de datos a todos los demás dispositivos conectados. Un **switch** tiene mayor funcionalidad que un hub y puede tanto filtrar como reenviar datos a un destino especificado en la red.

¿Y qué hay si se desea comunicar con otra red, como Internet? Necesitaría un **enrutador**: un procesador de comunicaciones que se utiliza para enrutar paquetes de datos a través de distintas redes y asegurar que los datos enviados lleguen a la dirección correcta.

FIGURA 7-1 COMPONENTES DE UNA RED DE COMPUTADORAS SIMPLE



Aquí se ilustra una red de computadoras muy simple, la cual consiste en computadoras, un sistema operativo de red que reside en una computadora servidor dedicada, cable para conectar los dispositivos, tarjetas de interfaz de red (NICs), switches y un enrutador.

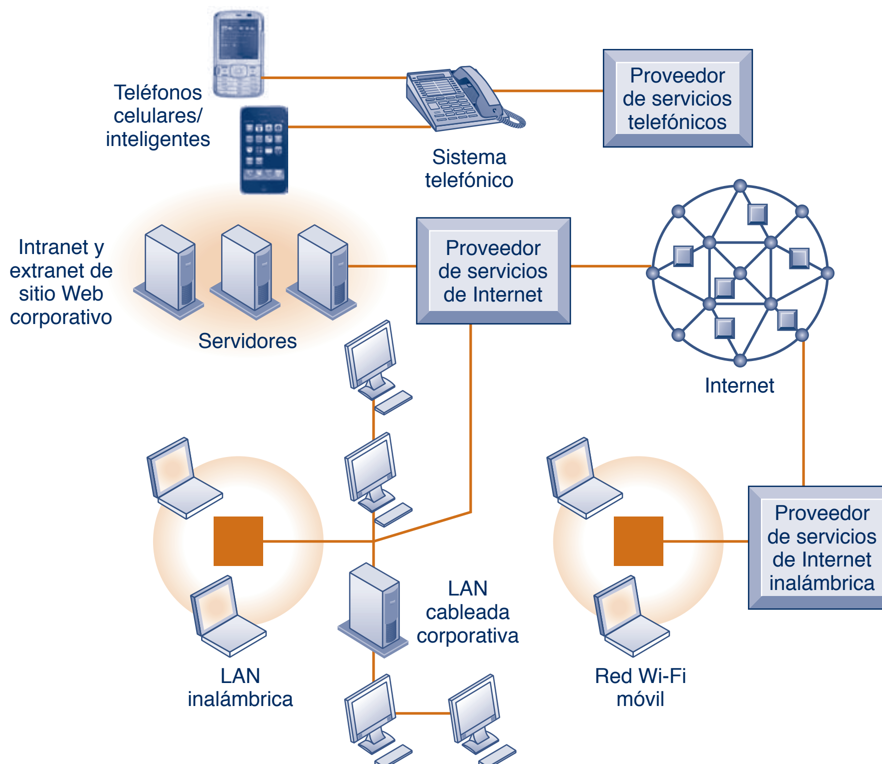
Redes en compañías grandes

La red que acabamos de describir podría ser adecuada para una empresa pequeña. Pero, ¿qué hay sobre las grandes compañías con muchas ubicaciones distintas y miles de empleados? A medida que una empresa crece y se crean cientos de pequeñas redes de área local, estas redes se pueden enlazar en una infraestructura de red a nivel corporativo. La infraestructura de redes para una gran corporación consiste de una gran cantidad de estas pequeñas redes de área local vinculadas con otras redes de área local y con redes corporativas en toda la empresa. Varios servidores poderosos soportan un sitio Web corporativo, una intranet corporativa y tal vez una extranet. Algunos de estos servidores se vinculan a otras computadoras grandes que soportan sistemas de procesamiento en segundo plano (back-end).

La figura 7-2 provee una ilustración de estas redes de nivel corporativo más complejas y de mayor escala. Aquí puede ver que la infraestructura de red corporativa soporta una fuerza de ventas móvil que utiliza teléfonos celulares y teléfonos inteligentes, empleados móviles vinculados con el sitio Web de la compañía, redes internas de la compañía que utilizan redes de área local inalámbricas móviles (redes Wi-Fi) y un sistema de videoconferencias para apoyar a los gerentes en todo el mundo. Además de estas redes corporativas, la infraestructura de la empresa por lo general cuenta con una red telefónica separada que maneja la mayoría de los datos de voz. Muchas empresas se están deshaciendo de sus redes telefónicas tradicionales y utilizan teléfonos de Internet que operan en sus redes de datos existentes (lo cual describiremos después).

Como puede ver en esta figura, una infraestructura de red corporativa extensa utiliza una amplia variedad de tecnologías: desde el servicio telefónico ordinario y las redes de datos corporativas hasta el servicio de Internet, Internet inalámbrica y teléfonos celulares. Uno de los principales problemas a los que se enfrentan las corpora-

FIGURA 7-2 INFRAESTRUCTURA DE RED CORPORATIVA



La infraestructura de red corporativa de la actualidad es una colección de muchas redes distintas: la red telefónica conmutada pública, Internet, redes de área local corporativas que vinculan grupos de trabajo, departamentos o pisos de oficinas.

ciones en la actualidad es cómo integrar todas las distintas redes de comunicaciones y canales en un sistema coherente que permita que la información fluya de una parte de la corporación a otra, y de un sistema a otro. A medida que cada vez más redes de comunicación se vuelvan digitales y basadas en tecnologías de Internet, será más fácil integrarlas.

TECNOLOGÍAS DE REDES DIGITALES CLAVE

Las redes digitales contemporáneas e Internet se basan en tres tecnologías clave: computación cliente/servidor, el uso de la conmutación de paquetes y el desarrollo de estándares de comunicación con amplio uso (el más importante de los cuales es el Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet, o TCP/IP) para vincular redes y computadoras dispares.

Computación cliente/servidor

En el capítulo 5 introdujimos la computación cliente/servidor: un modelo de computación distribuida en el que parte del poder de procesamiento se encuentra dentro de pequeñas computadoras cliente económicas, y que reside literalmente en equipos de escritorio, laptops o en dispositivos portátiles. Estos poderosos clientes están vinculados entre sí mediante una red controlada por una computadora servidor de red. El servidor establece las reglas de comunicación para la red y provee a cada cliente una dirección, de modo que otros equipos puedan encontrarlos en la red.

La computación cliente/servidor ha reemplazado en gran parte a la computación centralizada de mainframes, en donde casi todo el procesamiento ocurre en una extensa computadora mainframe central. La computación cliente/servidor ha extendido la computación a departamentos, grupos de trabajo, pisos de fábricas y otras partes de las empresas a las que no se podía dar servicio mediante una arquitectura centralizada. Internet es la implementación más grande de la computación cliente/servidor.

Conmutación de paquetes

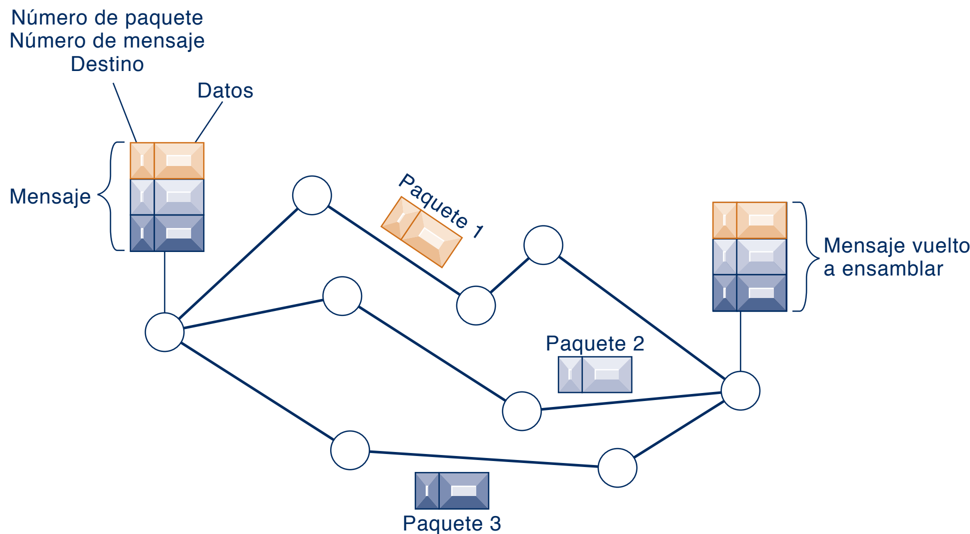
La **conmutación de paquetes** es un método para dividir mensajes digitales en parcelas llamadas paquetes, y éstos se envían por distintas rutas de comunicación a medida que se vuelven disponibles, para después reensamblarlos una vez que llegan a sus destinos (vea la figura 7-3). Antes del desarrollo de la conmutación de paquetes, para las redes de computadoras se rentaban circuitos telefónicos dedicados para comunicarse con otras computadoras en ubicaciones remotas. En las redes de conmutación de circuitos, como el sistema telefónico, se ensambla un circuito completo punto a punto y después se puede iniciar la comunicación. Estas técnicas dedicadas de conmutación de paquetes eran costosas y desperdiciaban la capacidad de comunicaciones disponible; el circuito se mantenía sin importar que se enviaran o no datos.

La conmutación de paquetes hace un uso mucho más eficiente de la capacidad de comunicaciones de una red. En las redes de conmutación de paquetes, los mensajes primero se descomponen en pequeños grupos fijos de datos conocidos como paquetes. Los cuales contienen información para dirigir el paquete a la dirección correcta y verificar los errores de transmisión junto con los datos. Los paquetes se transmiten a través de varios canales de comunicación mediante enrutadores; cada paquete viaja de manera independiente. Los paquetes de datos que provienen de un origen se enrutan a través de muchas rutas y redes antes de volver a ensamblarse en el mensaje original cuando llegan a sus destinos.

TCP/IP y conectividad

En una red típica de telecomunicaciones, diversos componentes de hardware y software necesitan trabajar en conjunto para transmitir información. Los distintos compo-

FIGURA 7-3 **REDES DE CONMUTACIÓN DE PAQUETES Y COMUNICACIONES DE PAQUETES**



Los datos se agrupan en pequeños paquetes, los cuales se transmiten de manera independiente a través de varios canales de comunicación y se vuelven a ensamblar en su destino final.

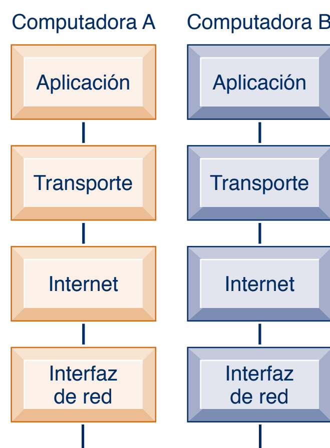
nentes en una red sólo se pueden comunicar si se adhieren a un conjunto común de reglas denominadas protocolos. Un **protocolo** es un conjunto de reglas y procedimientos que gobiernan la transmisión de información entre dos puntos en una red.

En el pasado, la gran diversidad de protocolos propietarios e incompatibles obligaba con frecuencia a las empresas de negocios a comprar equipo de cómputo y comunicaciones de un solo distribuidor. Sin embargo, en la actualidad, las redes corporativas utilizan cada vez más un único estándar común a nivel mundial, conocido como **Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP)**. Este protocolo se desarrolló a principios de la década de 1970 para apoyar los esfuerzos de la Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados del Departamento de Defensa de Estados Unidos (DARPA) para ayudar a los científicos a transmitir datos entre distintos tipos de computadoras a través de largas distancias.

TCP/IP utiliza una suite de protocolos; TCP e IP son los principales. TCP se refiere al Protocolo de Control de Transmisión (TCP), el cual se encarga del movimiento de datos entre computadoras. TCP establece una conexión entre las computadoras, secuencia la transferencia de paquetes y confirma la recepción de los paquetes enviados. IP se refiere al Protocolo de Internet (IP), el cual es responsable de la entrega de paquetes y comprende los procesos de desensamblar y reensamblar los paquetes durante la transmisión. La figura 7-4 ilustra el modelo de referencia de cuatro capas del Departamento de Defensa para TCP/IP.

1. Capa de aplicación. La capa de aplicación permite a los programas de aplicaciones cliente acceder a las otras capas y define los protocolos que utilizan esas aplicaciones para intercambiar datos. Uno de estos protocolos de aplicación es el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP), el cual se utiliza para transferir archivos de páginas Web.
2. Capa de transporte. La capa de transporte es responsable de proveer a la capa de aplicación los servicios de comunicación y de paquetes. Esta capa tiene TCP y otros protocolos.
3. Capa de Internet. La capa de Internet es responsable de direccionar, enrutar y empaquetar los paquetes de datos conocidos como datagramas IP. El Protocolo de Internet es uno de los protocolos utilizados en esta capa.

FIGURA 7-4 EL MODELO DE REFERENCIA DEL PROTOCOLO DE CONTROL DE TRANSMISIÓN/PROTOCOLO DE INTERNET (TCP/IP)



Esta figura ilustra las cuatro capas del modelo de referencia TCP/IP para las comunicaciones.

4. Capa de interfaz de red. En la parte inferior del modelo de referencia, la capa de Interfaz de red es responsable de colocar paquetes en el medio de red y recibirlos del mismo, que podría ser cualquier tecnología de red.

Dos computadoras que utilizan TCP/IP se pueden comunicar aunque estén basadas en distintas plataformas de hardware y software. Los datos que se envían de una computadora a la otra descienden por todas las cuatro capas, empezando por la capa de aplicación de la computadora emisora y pasando por la capa de Interfaz de red. Una vez que los datos llegan a la computadora huésped receptora, suben por las capas y se vuelven a ensamblar en un formato que la computadora receptora pueda utilizar. Si la computadora receptora encuentra un paquete dañado, pide a la computadora emisora que lo retransmita. Este proceso se invierte cuando la computadora receptora responde.

7.2 REDES DE COMUNICACIONES

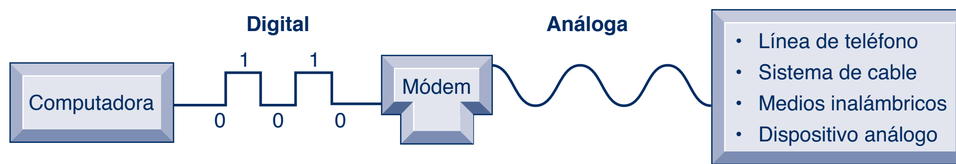
Ahora analicemos más de cerca las tecnologías de redes alternativas disponibles para las empresas.

COMPARACIÓN ENTRE SEÑALES DIGITALES Y ANALÓGICAS

Hay dos formas de comunicar un mensaje en una red: ya sea mediante una señal analógica o una digital. Una *señal analógica* se representa mediante una forma de onda continua que pasa por un medio o canal de comunicación y se ha utilizado para la comunicación por voz. Los dispositivos analógicos más comunes son el auricular telefónico, el altavoz en su computadora o los audífonos de su iPod, cada uno de los cuales crea formas analógicas que su oído pueda escuchar.

Una *señal digital* es una forma de onda binaria discreta, en vez de una forma de onda continua. Las señales digitales comunican la información como cadenas de dos estados discretos: bits cero y bits uno, que se representan como pulsos eléctricos de encendido-apagado. Las computadoras usan señales digitales y requieren un módem para convertirlas en señales analógicas que se puedan enviar (o recibir) a través de líneas telefónicas, líneas de cable o medios inalámbricos que utilicen señales analógicas (vea la figura 7-5). La palabra **módem** es abreviación de modulador-demodulador. Los módems de

FIGURA 7-5 FUNCIONES DEL MÓDEM



Un módem es un dispositivo que transfiere señales digitales en forma análoga (y a la inversa) de manera que las computadoras puedan transmitir datos en redes análogas como las de teléfono y de cable.

cable conectan su computadora a Internet mediante el uso de una red de cable. Los módems DSL conectan su computadora a Internet mediante el uso de una red de líneas de tierra de la compañía telefónica. Los módems inalámbricos realizan la misma función que los tradicionales; conectan su computadora a una red inalámbrica que podría ser una red telefónica celular o una red Wi-Fi. Sin los módems, las computadoras no se podrían comunicar entre sí mediante redes analógicas (como el sistema telefónico y las redes de cable).

TIPOS DE REDES

Hay muchos tipos distintos de redes y varias formas de clasificarlas. Una manera de verlas es en términos de su alcance geográfico (vea la tabla 7-1).

Redes de área local

Si trabaja en una empresa que utiliza redes, lo más probable es que se conecte con otros empleados y grupos a través de una red de área local. Una **red de área local (LAN)** está diseñada para conectar computadoras personales y otros dispositivos digitales dentro de un radio de media milla o 500 metros. Por lo general, las LAN conectan unas cuantas computadoras en una pequeña oficina, todas las computadoras en un edificio o todas en varios edificios en cercana proximidad. Las LAN también se utilizan para vincularse a redes de área amplia de larga distancia (WAN, que describiremos más adelante en esta sección) y a otras redes alrededor del mundo por medio de Internet.

Dé un vistazo a la figura 7-1, que puede servir como un modelo para una pequeña LAN en una oficina. Una computadora es un servidor de archivos de red dedicado, a través del cual los usuarios pueden acceder a los recursos de cómputo compartidos en la red, incluyendo programas de software y archivos de datos.

El servidor determina quién obtiene acceso a cuáles recursos y en qué secuencia. El enrutador conecta la LAN con otras redes, que podrían ser Internet u otra red corporativa, de modo que la LAN pueda intercambiar información con las redes externas. Los sistemas operativos de LAN más comunes son Windows, Linux y Novell. Cada uno de estos sistemas operativos de red soporta TCP/IP como su protocolo de redes predeterminado.

TABLA 7-1 TIPOS DE REDES

TIPO	ÁREA
Red de área local (LAN)	Hasta 500 metros (media milla); una oficina o el piso de un edificio
Red de área de campus (CAN)	Hasta 1 000 metros (una milla); un campus universitario o edificio corporativo
Red de área metropolitana (MAN)	Una ciudad o área metropolitana
Red de área amplia (WAN)	Un área transcontinental o global

Ethernet es el estándar de LAN dominante a nivel de red física; especifica el medio físico para transportar las señales entre computadoras, las reglas de control del acceso y un conjunto estandarizado de bits que se utilizan para transportar datos a través del sistema. En un principio, Ethernet soportaba una tasa de transferencia de datos de 10 megabits por segundo (Mbps). Las versiones más recientes, como Fast Ethernet y Gigabit Ethernet, soportan tasas de transferencia de datos de 100 Mbps y 1 gigabit por segundo (Gbps), respectivamente; se utilizan en las conexiones troncales de red.

La LAN que se ilustra en la figura 7-1 utiliza una arquitectura cliente/servidor en donde el sistema operativo reside principalmente en un solo servidor de archivos, que provee una gran parte del control y los recursos para la red. Como alternativa, las redes LAN pueden usar una arquitectura de igual a igual. Una red de **igual a igual** trata de la misma forma a todos los procesadores y se utiliza en primera instancia en las redes pequeñas con 10 o menos usuarios. Las diversas computadoras en la red pueden intercambiar datos mediante el acceso directo; además de compartir dispositivos periféricos sin necesidad de pasar por un servidor separado.

En las LAN que utilizan la familia de sistemas operativos Windows Server, la arquitectura de igual a igual se denomina *modelo de red de grupos de trabajo*, en donde un pequeño grupo de computadoras pueden compartir recursos, como archivos, carpetas e impresoras a través de la red sin un servidor dedicado. En contraste, el *modelo de red de dominios* de Windows utiliza un servidor dedicado para administrar a las computadoras en la red.

Las LAN más grandes tienen muchos clientes y varios servidores, con servidores separados para servicios específicos, como ordenar y administrar tanto archivos como bases de datos (servidores de archivos o servidores de bases de datos), administrar impresoras (servidores de impresión), almacenar y administrar correo electrónico (servidores de correo), o almacenar y administra páginas Web (servidores Web).

Algunas veces las LAN se describen en términos de la forma en que sus componentes se conectan entre sí, o su **topología**. Existen tres topologías importantes de LAN: estrella, bus y anillo (vea la figura 7-6).

En una **topología de estrella**, todos los dispositivos en la red se conectan a un solo concentrador. La figura 7-6 ilustra una topología de estrella simple en la que todo el tráfico de red fluye a través del concentrador. En una *red de estrella extendida*, varias capas de concentradores se organizan en una jerarquía.

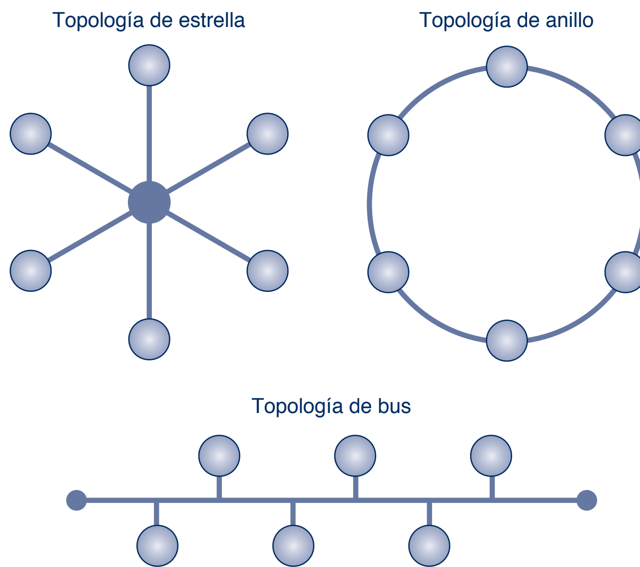
En una **topología de bus**, una estación transmite señales que viajan en ambas direcciones a lo largo de un solo segmento de transmisión. Todas las señales se difunden en ambas direcciones a toda la red. Todas las máquinas en la red reciben las mismas señales, y el software instalado en las computadoras cliente permite a cada cliente escuchar los mensajes dirigidos a él de manera específica. La topología de bus es la topología de Ethernet más común.

Una **topología de anillo** conecta a los componentes de la red en un lazo cerrado. Los mensajes pasan de una computadora a otra sólo en una dirección a través del lazo, y sólo una estación puede transmitir a la vez. La topología de anillo se encuentra principalmente en las LAN antiguas que utilizan software de red Token Ring.

Redes metropolitanas y de área amplia

Las **redes de área amplia (WAN)** abarcan distancias geográficas amplias: regiones completas, estados, continentes o todo el globo terráqueo. La WAN más universal y poderosa es Internet. Las computadoras se conectan a una WAN por medio de redes públicas, como el sistema telefónico o los sistemas de cable privados, o por medio de líneas o satélites que se rentan. Una **red de área metropolitana (MAN)** abarca un área metropolitana, por lo general una ciudad y sus principales suburbios. Su alcance geográfico está entre una WAN y una LAN.

FIGURA 7-6 TOPOLOGÍAS DE RED



Las tres topologías de red básicas son: estrella, bus y anillo.

MEDIOS DE TRANSMISIÓN FÍSICOS

Las redes usan distintos tipos de medios de transmisión, entre ellos cable trenzado, cable coaxial, fibra óptica y medios para la transmisión inalámbrica. Cada uno tiene sus ventajas y desventajas. Es posible obtener un amplio rango de velocidades para cualquier medio dado, dependiendo de la configuración de software y hardware.

Cable trenzado

El **cable trenzado** consiste en tiras de cable de cobre trenzadas en pares y es uno de los tipos más antiguos de medio de transmisión. Muchos de los sistemas telefónicos en los edificios tenían cables trenzados instalados para la comunicación analógica, pero se pueden usar también para la comunicación digital. Aunque es uno de los medios de transmisión físicos más antiguos, los cables trenzados que se utilizan en las redes LAN de la actualidad, como CAT5, pueden obtener velocidades de hasta 1 Gbps. El cableado de par trenzado se limita a un tendido máximo recomendado de 100 metros (328 pies).

Cable coaxial

El **cable coaxial**, similar al que se utiliza para la televisión por cable, consiste en cable de cobre con aislamiento grueso, el cual puede transmitir un mayor volumen de datos que el cable trenzado. El cable se utilizó en las primeras LAN y se sigue usando en la actualidad para mayores tendidos (más de 100 metros) en edificios grandes. Puede alcanzar velocidades de hasta 1 Gbps.

Fibra óptica y redes ópticas

El **cable de fibra óptica** consiste en tiras unidas de fibra de vidrio transparente, cada una del grosor de un cabello humano. Los datos se transforman en pulsos de luz, los cuales se envían a través del cable de fibra óptica mediante un dispositivo láser a velocidades que varían desde 500 kilobits hasta varios billones de bits por segundo en entornos experimentales. El cable de fibra óptica es mucho más veloz, ligero y durable que el medio de cable; además se adapta bien a los sistemas que requieren transferencias de grandes volúmenes de datos. Sin embargo, es más costoso que otros medios físicos de transmisión y más difícil de instalar.

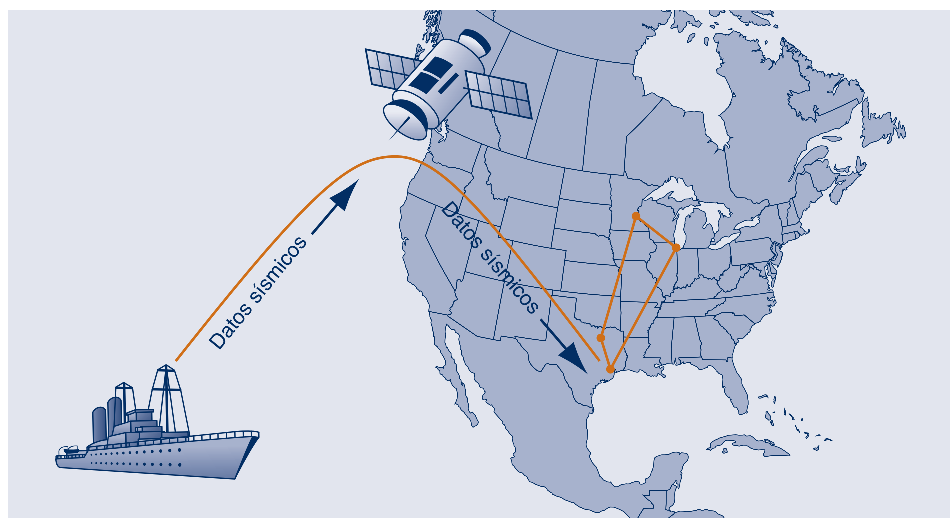
Hasta hace poco, el cable de fibra óptica se había utilizado sólo en la conexión troncal de red de alta velocidad, que maneja la mayor cantidad de tráfico. Ahora las compañías de teléfonos celulares como Verizon están empezando a llevar las líneas de fibra óptica al hogar para nuevos tipos de servicios, como el de Internet Fiber Optic Services (FiOS) de Verizon, que ofrece velocidades de descarga de hasta 50 Mbps.

Medios de transmisión inalámbricos

La transmisión inalámbrica se basa en las señales de radio de varias frecuencias. Hay tres tipos de redes inalámbricas que utilizan las computadoras: de microondas, celular y Wi-Fi. Los sistemas de **microondas**, tanto terrestres como celestiales, transmiten señales de radio de alta frecuencia a través de la atmósfera y se utilizan mucho para la comunicación punto a punto de alto volumen y larga distancia. Las señales de microondas siguen una línea recta y no se doblan con la curvatura de la tierra. Por lo tanto, los sistemas de transmisión terrestres de larga distancia requieren que las estaciones de transmisión estén separadas por una distancia aproximada de 37 millas. También se pueden realizar transmisiones de larga distancia al usar los satélites de comunicación como estaciones repetidoras para las señales de microondas que se transmiten desde estaciones terrestres.

Los satélites de comunicación utilizan la transmisión por microondas; por lo general para transmitir en organizaciones extensas, dispersas en varias ubicaciones geográficas que sería difícil conectar en red mediante el uso de medios de cables o microondas terrestres, así como para el servicio de Internet en el hogar, en especial en las áreas rurales. Por ejemplo, la compañía de energía global BP p.l.c. usa satélites para la transferencia en tiempo real de los datos de exploración de los campos petroleros que se recopilan de las búsquedas en el fondo del océano. Mediante el uso de satélites geosincrónicos, los barcos de exploración transfieren esos datos a los centros de cómputo centrales en Estados Unidos para que los utilicen los investigadores en Houston, Tulsa y los suburbios de Chicago. La figura 7-7 ilustra cómo funciona este sistema. Los satélites también se utilizan para servicio de televisión e Internet en el hogar. Los dos principales proveedores de Internet por satélite (Dish Network y DirectTV) tienen cerca de 30 millones de suscriptores; cerca del 17 por ciento de todos los hogares en Estados Unidos acceden a Internet mediante el uso de servicios de satélite (eMarketer, 2010).

FIGURA 7-7 SISTEMA DE TRANSMISIÓN POR SATÉLITE DE BP



Los satélites de comunicación ayudan a BP a transferir los datos sísmicos entre los barcos de exploración petroleros y los centros de investigación en Estados Unidos.

Los sistemas celulares también utilizan ondas de radio y una variedad de protocolos distintos para comunicarse con antenas de radio (torres) colocadas dentro de áreas geográficas adyacentes, conocidas como celdas. Las comunicaciones que se transmiten de un **teléfono celular** a una celda local pasan de una antena a otra (de celda en celda) hasta que llegan a su destino final.

Las redes inalámbricas están suplantando a las redes fijas tradicionales para muchas aplicaciones; además están creando nuevas aplicaciones, servicios y modelos de negocios. En la sección 7.4 veremos una descripción detallada de las aplicaciones y los estándares de tecnología que dan fuerza a la "revolución inalámbrica".

Velocidad de transmisión

La cantidad total de información digital que se puede transmitir a través de cualquier medio de comunicación se mide en bits por segundo (bps). Se requiere un cambio de señal (o ciclo) para transmitir uno o varios bits; por lo tanto, la capacidad de transmisión de cada tipo de medio de telecomunicaciones es una función de su frecuencia. El número de ciclos por segundo que se pueden enviar a través del medio se mide en **hertz**: un hertz equivale a un ciclo por segundo.

El rango de frecuencias que se pueden acomodar en un canal de telecomunicaciones en particular se conoce como su **ancho de banda**. El ancho de banda es la diferencia entre las frecuencias más alta y más baja que se pueden acomodar en un solo canal. Cuanto más grande sea el rango de frecuencias, mayor será el ancho de banda y también la capacidad de transmisión del canal.

7.3 Internet global

Todos utilizamos Internet, y muchos de nosotros no podemos vivir sin ella. Se ha convertido en una herramienta personal y de negocios indispensable. Pero, ¿qué es en sí Internet? ¿Cómo funciona y qué ofrece la tecnología de Internet a las empresas? Veamos las características más importantes.

¿QUÉ ES INTERNET?

Internet se ha convertido en el sistema de comunicación público más extenso en el mundo, que en la actualidad compite con el sistema telefónico global en cuanto a alcance y rango. También es la implementación más grande en el mundo de la computación cliente/servidor y de las interredes, ya que vincula a millones de redes individuales en todo el mundo. Esta red de redes global empezó a principios de la década de 1970 como una red del Departamento de Defensa de Estados Unidos para enlazar a científicos y profesores universitarios de todo el mundo.

La mayoría de los hogares y pequeñas empresas se conectan a Internet mediante una suscripción a un proveedor de servicios de Internet. Un **proveedor de servicios de Internet (ISP)** es una organización comercial con una conexión permanente a Internet que vende conexiones temporales a suscriptores minoristas. Algunos de los principales ISP son EarthLink, NetZero, AT&T y Time Warner. Los individuos también se conectan a Internet por medio de sus firmas de negocios, universidades o centros de investigación que tienen dominios de Internet designados.

Existe una variedad de servicios para las conexiones de Internet de los ISP. El método de conectarse a través de una línea telefónica tradicional y un módem, a una velocidad de 56.6 kilobits por segundo (Kbps), solía ser la forma más común de conexión en todo el mundo, pero ahora las conexiones de banda ancha son las que predominan. La línea de suscriptor digital (DSL), el cable, las conexiones a Internet vía satélite y las líneas T proveen estos servicios de banda ancha.

Las tecnologías de **línea de suscriptor digital (DSL)** operan a través de las líneas telefónicas existentes para transportar voz, datos y video a tasas de transmisión que varían desde 385 Kbps hasta llegar a 9 Mbps. Las **conexiones de Internet por cable** que ofrecen los distribuidores de televisión por cable utilizan líneas coaxiales de cable digital para ofrecer acceso a Internet de alta velocidad a los hogares y negocios. Pueden proveer acceso de alta velocidad a Internet de hasta 15 Mbps. En áreas en donde los servicios de DSL y de cable no están disponibles, es posible acceder a Internet vía satélite, aunque algunas conexiones tienen velocidades de envío más lentas que en otros servicios de banda ancha.

T1 y T3 son estándares telefónicos internacionales para la comunicación digital. Son líneas dedicadas rentadas, adecuadas para las empresas o agencias gubernamentales que requieren niveles de servicio garantizados de alta velocidad. Las **líneas T1** ofrecen una entrega garantizada a 1.54 Mbps, y las líneas T3 ofrecen una entrega a 45 Mbps. Internet no provee niveles de servicio garantizados similares, sino tan sólo el "mejor esfuerzo".

DIRECCIONAMIENTO Y ARQUITECTURA DE INTERNET

Internet se basa en la suite de protocolos de red TCP/IP que describimos en una sección anterior en este capítulo. A cada computadora en Internet se le asigna una **dirección de Protocolo de Internet (IP)** única, que en la actualidad es un número de 32 bits representado por cuatro cadenas de números, los cuales varían de 0 a 255 y se separan por puntos. Por ejemplo, la dirección IP de www.microsoft.com es 207.46.250.119.

Cuando un usuario envía un mensaje a otro en Internet, primero se descompone en paquetes mediante el protocolo TCP. Cada paquete contiene su dirección de destino. Después los paquetes se envían del cliente al servidor de red, y de ahí a tantos servidores como sea necesario para que lleguen a una computadora específica con una dirección conocida. En la dirección de destino, los paquetes se vuelven a ensamblar para formar el mensaje original.

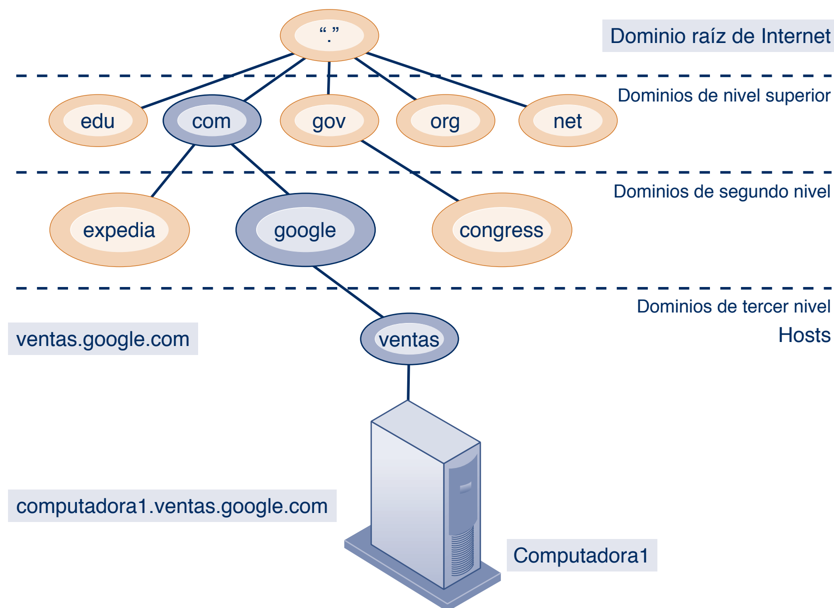
El sistema de nombres de dominio

Como sería sumamente difícil para los usuarios de Internet recordar cadenas de 12 números, el **sistema de nombres de dominio (DNS)** convierte los nombres de dominio en direcciones IP. El **nombre de domino** es el nombre en inglés o español que corresponde a la dirección IP numérica única de 32 bits para cada computadora conectada a Internet. Los servidores DNS mantienen una base de datos que contiene direcciones IP asociadas a sus correspondientes nombres de dominio. Para que una computadora tenga acceso a Internet, los usuarios sólo necesitan especificar su nombre de dominio.

DNS tiene una estructura jerárquica (vea la figura 7-8). En la parte superior de la jerarquía DNS se encuentra el dominio raíz. El dominio hijo de la raíz se denomina dominio de nivel superior y el dominio hijo de un dominio de nivel superior se denomina dominio de segundo nivel. Los dominios de nivel superior son nombres de dos o tres caracteres con los que de seguro usted está familiarizado por navegar en Web; por ejemplo, .com, .edu, .gov y los diversos códigos de países como .ca para Canadá o .it para Italia. Los dominios de segundo nivel tienen dos partes, las cuales designan un nombre de nivel superior y uno de segundo nivel —como buy.com, nyu.edu o amazon.ca. Un nombre de host en la parte inferior de la jerarquía designa una computadora específica, ya sea en Internet o en una red privada.

Las extensiones de dominio más comunes que están disponibles en la actualidad y cuentan con aprobación oficial se muestran en la siguiente lista. Los países también tienen nombres de dominio como .uk, .au y .fr (Reino Unido, Australia y Francia, respectivamente); además hay una nueva clase de dominios "internacionalizados" de nivel superior que utilizan caracteres que no pertenecen al alfabeto en inglés o español tradicional (ICANN, 2010). En el futuro, esta lista se expandirá para incluir muchos tipos más de organizaciones e industrias.

FIGURA 7-8 EL SISTEMA DE NOMBRES DE DOMINIO



El sistema de nombres de dominio es un sistema jerárquico con un dominio raíz, dominios de nivel superior, dominios de segundo nivel y computadoras host en el tercer nivel.

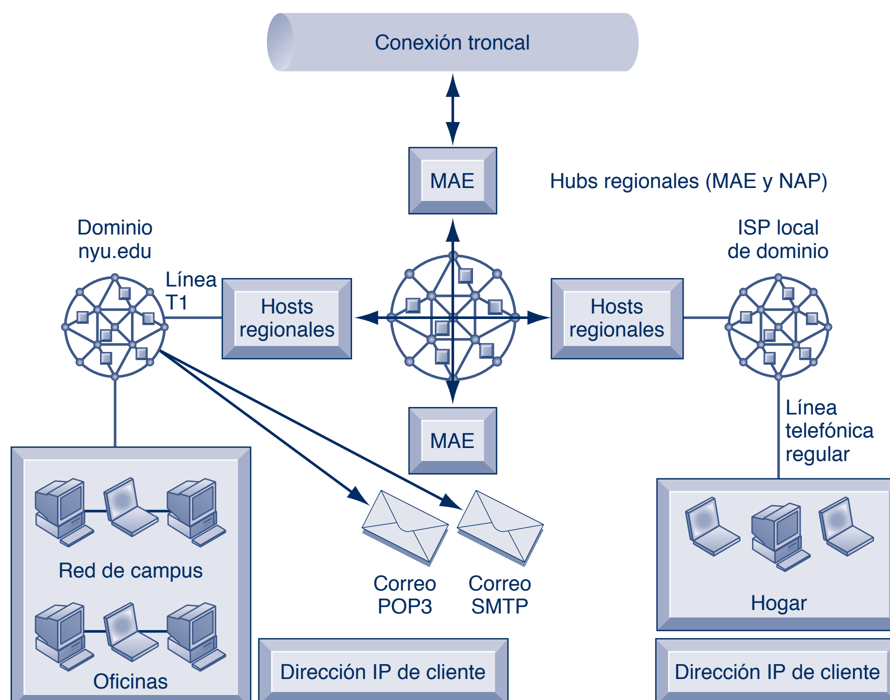
.com	Organizaciones/empresas comerciales
.edu	Instituciones educativas
.gov	Agencias gubernamentales de Estados Unidos
.mil	Milicia de Estados Unidos
.net	Computadoras de red
.org	Organizaciones y fundaciones sin fines de lucro
.biz	Firmas de negocios
.info	Proveedores de información

Arquitectura y gobernanza de Internet

El tráfico de datos en Internet se transporta a través de redes troncales de alta velocidad transcontinentales, que por lo general operan en el rango de 45 Mbps a 2.5 Gbps en la actualidad (vea la figura 7-9). Casi todas estas líneas troncales pertenecen a las compañías telefónicas de larga distancia (denominadas *proveedores de servicios de red*) o a los gobiernos nacionales. Las líneas de conexión local pertenecen a las compañías telefónicas y de televisión por cable regionales en Estados Unidos, que conectan a Internet a los usuarios minoristas en los hogares y a empresas. Las redes regionales rentan el acceso a los ISP, las compañías privadas e instituciones gubernamentales.

Cada organización paga sus propias redes y servicios locales de conexión a Internet, de lo cual una parte se paga a los propietarios de las líneas troncales de larga distancia. Los usuarios individuales de Internet pagan a los ISP por usar su servicio; por lo general se trata de una cuota de suscripción fija, sin importar qué tanto o qué tan poco utilicen Internet. Ahora el debate está en si debe o no continuar este acuerdo, o si los que usan Internet con mucha frecuencia para descargar grandes archivos de video y música deben pagar más por el ancho de banda que consumen. La Sesión interactiva sobre organizaciones explora este tema, ya que examina los pros y los contras de la neutralidad de la red.

FIGURA 7-9 ARQUITECTURA DE RED DE INTERNET



La troncal de Internet se conecta a redes regionales, que a su vez proveen acceso a los proveedores de servicio de Internet, las grandes firmas y las instituciones gubernamentales. Los puntos de acceso a la red (NAP) y las centrales telefónicas de área metropolitana (MAE) son concentradores (hubs) en donde la troncal se cruza con las redes regionales y locales, y en donde los propietarios de las troncales se conectan entre sí.

Nadie es "dueño" de Internet, por lo cual no tiene una administración formal. Sin embargo, las políticas de Internet a nivel mundial se establecen a través de varias organizaciones profesionales y organismos gubernamentales, como lo son; el Consejo de Arquitectura de Internet (IAB), que ayuda a definir la estructura general de Internet; la Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (ICANN), que asigna direcciones IP, y el Consorcio World Wide Web (W3C), encargado de establecer el lenguaje de marcado de hipertexto y otros estándares de programación para Web.

Estas organizaciones influyen en las agencias gubernamentales, propietarios de redes, ISP y desarrolladores de software con el objetivo de mantener Internet en operación de la manera más eficiente posible. Internet también se debe conformar a las leyes de las naciones —estados soberanos en donde opera, así como a las infraestructuras técnicas que existen dentro de las naciones-estados—. Aunque en los primeros años de Internet y Web había muy poca interferencia legislativa o ejecutiva, esta situación está cambiando a medida que ésta desempeña un papel cada vez más importante en la distribución de la información y el conocimiento, incluso el contenido que algunos encuentran censurable.

Internet en el futuro: IPv6 e Internet2

El diseño original de Internet no incluía la transmisión de cantidades masivas de datos y miles de millones de usuarios. Como muchas corporaciones y gobiernos han estado recibiendo extensos bloques de millones de direcciones IP para dar cabida a las fuerzas de trabajo actuales y futuras, y debido al crecimiento en sí de la población en Internet, el mundo se quedará sin direcciones IP disponibles si seguimos utilizando la conven-

ción de direccionamiento existente para 2012 o 2013. Ya se encuentra en desarrollo una nueva versión del esquema de direccionamiento IP conocido como *Protocolo de Internet versión 6 (IPv6)*, el cual contiene direcciones de 128 bits (2 a la potencia de 128), o más de mil billones de direcciones únicas posibles.

Internet2 y próxima generación de Internet (NGI) son consorcios que representan a 200 universidades, empresas privadas y agencias gubernamentales en Estados Unidos, que trabajan en una nueva versión robusta de Internet con ancho de banda alto. Han establecido varias redes troncales nuevas de alto rendimiento, con anchos de banda que alcanzan hasta 100 Gbps. Los grupos de investigación de Internet2 están desarrollando e implementando nuevas tecnologías para prácticas de enrutamiento más efectivas; distintos niveles de servicio, dependiendo del tipo y la importancia de los datos que se transmiten, y aplicaciones avanzadas para computación distribuida, laboratorios virtuales, bibliotecas digitales, aprendizaje distribuido y teleinmersión. Estas redes no sustituyen la red Internet pública, pero fungen como bancos de pruebas para la tecnología de punta que en un momento dado puede migrar a la red Internet pública.

SERVICIOS DE INTERNET Y HERRAMIENTAS DE COMUNICACIÓN

Internet se basa en tecnología cliente/servidor. Los individuos que utilizan Internet controlan lo que hacen por medio de aplicaciones cliente en sus computadoras, como el software de navegador Web. Los datos, entre ellos los mensajes de correo electrónico y las páginas Web, se almacenan en servidores. Un cliente usa Internet para solicitar información de un servidor Web específico en una computadora distante, y el servidor envía la información solicitada de vuelta al cliente a través de Internet. Los capítulos 5 y 6 describen cómo funcionan los servidores Web con los servidores de aplicación y los servidores de bases de datos para acceder a la información desde las aplicaciones de sistemas de información internas de una organización y sus bases de datos asociadas. En la actualidad las plataformas cliente cuentan no sólo equipos PC y otras computadoras, sino también con teléfonos celulares, pequeños dispositivos digitales de bolsillo y otros dispositivos de información.

Servicios de Internet

Una computadora cliente que se conecta a Internet tiene acceso a una variedad de servicios, como el correo electrónico, los grupos electrónicos de discusión, las salas de chat y la mensajería instantánea, **Telnet**, el **protocolo de transferencia de archivos (FTP)** y Web. La tabla 7-2 provee una breve descripción de estos servicios.

Cada servicio de Internet se implementa mediante uno o más programas de software. Todos los servicios se pueden ejecutar en una sola computadora servidor, o se

TABLA 7-2 PRINCIPALES SERVICIOS DE INTERNET

CAPACIDAD	FUNCIONES SOPORTADAS
Correo electrónico	Mensajería de persona a persona; compartición de documentos
Salas de chat y mensajería instantánea	Conversaciones interactivas
Grupos de noticias	Grupos de discusión en tableros de anuncios electrónicos
Telnet	Iniciar sesión en un sistema de computadora y trabajar en otro
Protocolo de transferencia de archivos (FTP)	Transferir archivos de una computadora a otra
World Wide Web	Recuperar y mostrar información, además de darle formato (incluidos texto, audio, gráficos y video) mediante el uso de vínculos de hipertexto

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

LA BATALLA SOBRE LA NEUTRALIDAD DE LA RED

¿Qué tipo de usuario de Internet es usted? ¿La utiliza en primera instancia para enviar y recibir un poco de correo electrónico y buscar números telefónicos? ¿O está en línea todo el día, viendo videos en YouTube, descargando archivos de música o participando en juegos masivos multijugador en línea? Si pertenece a este último tipo de usuario, entonces consume una gran cantidad de ancho de banda y cientos de millones de personas como usted podrían empezar a provocar que Internet se haga lenta. YouTube consumió en 2007 el mismo ancho de banda que el que consumieron todos los usuarios de Internet en 2000. Éste es uno de los argumentos que existen en la actualidad para cobrar a los usuarios de Internet con base en la cantidad de capacidad de transmisión que utilizan.

Si la demanda de los usuarios por Internet sobrepasa la capacidad de la red, tal vez Internet no se detendría de golpe pero los usuarios tendrían que lidiar con velocidades de descarga demasiado lentas y un rendimiento pobre de YouTube, Facebook y otros servicios que utilizan muchos datos (el uso frecuente de dispositivos iPhone en áreas urbanas tales como Nueva York y San Francisco ya ha degradado el servicio en la red inalámbrica de AT&T. Esta compañía informa que el 3 por ciento de su base de suscriptores es responsable del 40 por ciento de su tráfico de datos).

Otros investigadores tienen la creencia de que, a medida que aumenta el tráfico digital en Internet, incluso a una razón del 50 por ciento anual, la tecnología para manejar todo este tráfico está avanzando a un ritmo igual de rápido.

Además de estos aspectos técnicos, el debate en cuanto a medir el uso de Internet se centra alrededor del concepto de la neutralidad de la red. Este concepto representa la idea de que los proveedores de servicios de Internet deben permitir a los clientes el mismo acceso al contenido y las aplicaciones, sin importar el origen o naturaleza del contenido. En la actualidad, no hay duda de que Internet sea neutral: todo el tráfico en Internet se trata con igualdad, puesto que el primero en llegar es el primero en ser atendido por los propietarios de las conexiones troncales de Internet.

Sin embargo, las compañías de telecomunicaciones y de cable no están felices con este arreglo. Desean poder cobrar precios diferenciados con base en la cantidad de ancho de banda consumida por el contenido que se transmita a través de Internet. Estas compañías creen que los precios diferenciados son "la manera más justa" de financiar las inversiones necesarias en sus infraestructuras de red.

Los proveedores de servicios de Internet señalan el aumento en la piratería de los materiales protegidos por derechos de autor a través de Internet. Comcast, el segundo proveedor de servicios de Internet más grande en Estados Unidos, informó que la compartición ilegal de archivos con material protegido por derechos de autor estaba consumiendo el 50 por ciento de su capacidad de red. En 2008, la compañía redujo la velocidad de transmisión de los archivos de BitTorrent, que se utilizan mucho para la piratería y la compartición ilegal de materiales con derechos de autor, incluyendo video. La Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) dictaminó que Comcast tenía que dejar de reducir la velocidad del tráfico de igual a igual en nombre de la administración de la red. Después Comcast presentó una demanda legal para desafiar la autoridad de la FCC en cuanto a cumplir con la neutralidad de la red. En abril de 2010, una corte de apelaciones federal falló a favor de Comcast con el argumento de que la FCC no tenía autoridad para regular cómo debe administrar su red un proveedor de Internet.

Los defensores de la neutralidad de la red están presionando al Congreso para buscar formas de regular la industria y evitar que los proveedores de redes adopten prácticas similares a Comcast. Entre la extraña alianza de defensores de la neutralidad de la red están; a MoveOn.org, la Coalición Cristiana, la Asociación de bibliotecas estadounidenses, todos los principales grupos de consumidores, muchos bloggers y pequeñas empresas, y algunas compañías de Internet de gran tamaño, como Google y Amazon.

Los defensores de la neutralidad de la red argumentan que el riesgo de la censura aumenta cuando los operadores de red pueden bloquear o reducir en forma selectiva la velocidad del acceso a cierto contenido, como los videos de Hulu o el acceso a los servicios competidores de bajo costo, como Skype y Vonage. Ya existen muchos ejemplos de proveedores de Internet que restringen el acceso a materiales confidenciales (como el gobierno de Pakistán que bloquea el acceso a sitios antimusulmanes y a YouTube en su totalidad, en respuesta al contenido que considera difamatorio para el Islam).

Los partidarios de la neutralidad de la red también argumentan que una Internet neutral alienta a todos a innovar sin permiso de las compañías de teléfono y de cable o de otras autoridades, y este campo de juego nivelado ha engendrado incontables empresas nuevas. La acción de permitir el flujo de la información sin restricciones es esencial para los mercados libres y la democracia, a medida que cada vez hay más comercios y sociedades que se conectan a Internet.

Los propietarios de las redes creen que la regulación para implementar la neutralidad de la red impedirá la competitividad de Estados Unidos al sofocar la innovación, frenar los gastos de capital para nuevas redes y contener la habilidad de sus redes en cuanto a lidiar con la explosión en la demanda de Internet y el tráfico inalámbrico. El servicio de Internet en Estados Unidos se encuentra detrás de muchas otras naciones en cuanto a velocidad en general, costo y calidad del servicio, lo cual agrega credibilidad a este argumento.

Y con suficientes opciones para acceder a Internet, la regulación no sería esencial para promover la neutralidad de la red. Los consumidores insatisfechos sólo tendrían que cambiar de proveedores que hagan cumplir la neutralidad de la red y permitan un uso ilimitado de Internet.

Puesto que se derrocó la resolución de Comcast, los esfuerzos de la FCC por apoyar la neutralidad de la red han quedado en modo de espera al tiempo que se busca algún medio de regular el servicio de Internet de banda ancha dentro de las restricciones de la ley y las resoluciones de los juzgados en la actualidad. Una propuesta es reclasificar la transmisión de Internet de banda ancha como un servicio de telecomunicaciones, de modo que la FCC pudiera aplicar las regulaciones para las redes telefónicas tradicionales, que tienen décadas de antigüedad.

En agosto de 2010, Verizon y Google emitieron la declaración de una política en la que proponen que los reguladores implementen la neutralidad de la red en las conexiones fijas, pero no en las redes inalámbricas, que se están convirtiendo en la plataforma dominante de Internet. La propuesta fue un esfuerzo por definir algún tipo de punto medio que pudiera salvaguardar la neutralidad de la red y que al mismo tiempo proporcionara a las empresas de comunicaciones la flexibilidad que necesitan para administrar sus redes y generar ingresos a partir de éstas. Ninguno de los principales participantes en el debate sobre la neutralidad de la red mostraron su apoyo; ambos lados permanecen atrincherados.

Fuentes: Joe Nocera, "The Struggle for What We Already Have", *The New York Times*, 4 de septiembre de 2010; Claire Cain Miller, "Web Plan is Dividing Companies", *The New York Times*, 11 de agosto de 2010; Wayne Rash, "Net Neutrality Looks Dead in the Clutches of Congress", *eWeek*, 13 de junio de 2010; Amy Schatz y Spencer E. Ante, "FCC Web Rules Create Pushback", *The Wall Street Journal*, 6 de mayo de 2010; Amy Schatz, "New U.S. Push to Regulate Internet Access", *The Wall Street Journal*, 5 de mayo de 2010, y Joanie Wexler, "Net Neutrality: Can We Find Common Ground?", *Network World*, 1 de abril de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué es la neutralidad de la red? ¿Por qué operó Internet bajo la neutralidad de la red hasta este punto en el tiempo?
2. ¿Quién está a favor de la neutralidad de la red? ¿Quién se opone? ¿Por qué?
3. ¿Cuál sería el impacto sobre los usuarios individuales, empresas y gobiernos si los proveedores de Internet cambiaran a un modelo de servicio en niveles?
4. ¿Está usted a favor de la legislación que haga cumplir la neutralidad de la red? ¿Por qué sí o por qué no?

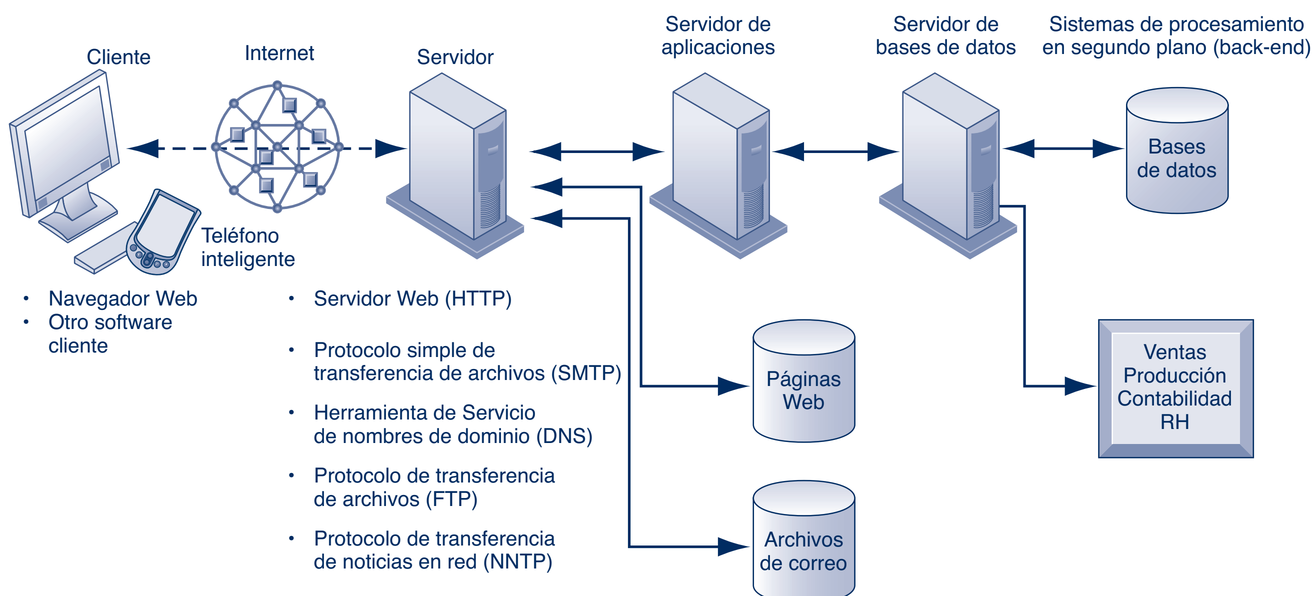
MIS EN ACCIÓN

1. Visite el sitio Web de la Coalición para la apertura de Internet (Open Internet Coalition) y seleccione cinco organizaciones miembros. Después visite el sitio Web de cada una de estas organizaciones o navegue por Web para encontrar más información sobre cada una de ellas. Escriba un breve ensayo en el que explique por qué cada organización está a favor de la neutralidad de la red.
2. Calcule cuánto ancho de banda consume al usar Internet a diario. ¿Cuántos correos electrónicos envía a diario y cuál es el tamaño de cada uno (su programa de correo electrónico puede mostrar el tamaño de los archivos)? ¿Cuántos clips de video y de música descarga a diario y cuál es el tamaño de cada uno? Si ve YouTube con frecuencia, navegue en Web para averiguar el tamaño de un archivo típico de YouTube. Sume la cantidad de archivos de correo electrónico, audio y video que transmite o recibe en un día ordinario.

pueden asignar distintos servicios a distintas máquinas. La figura 7-10 ilustra una manera en que se pueden distribuir estos servicios en una arquitectura cliente/servidor multinivel.

El **correo electrónico** permite intercambiar mensajes de una computadora a otra, con capacidades para dirigir mensajes a varios recipientes, reenviar mensajes y adjuntar documentos de texto o archivos multimedia a los mensajes. Aunque algunas organizaciones operan sus propios sistemas de correo electrónico internos, en la actualidad la mayoría del correo electrónico se envía a través de Internet. Los costos del correo electrónico son mucho menores que los equivalentes de transmisión de voz, del servicio postal o de entrega de un día a otro, por lo cual Internet se convierte en un medio de comunicaciones muy económico y veloz. La mayoría de los mensajes de correo electrónico llegan a cualquier parte del mundo en cuestión de segundos.

FIGURA 7-10 COMPUTACIÓN CLIENTE/SERVIDOR EN INTERNET



Las computadoras cliente que ejecutan software de navegador Web y otros tipos de software pueden acceder a una selección de servicios en servidores a través de Internet. Estos servicios pueden ejecutarse todos en un solo servidor o en varios servidores especializados.

Casi el 90 por ciento de los lugares de trabajo en Estados Unidos tienen empleados que se comunican de manera interactiva mediante herramientas de **chat** o de mensajería instantánea. Las salas de chat permiten que dos o más personas conectadas de manera simultánea a Internet sostengan conversaciones interactivas en vivo. Ahora los sistemas de chat soportan charlas de voz y video, así como conversaciones escritas. Muchas empresas minoristas en línea ofrecen servicios de chat en sus sitios Web para atraer visitantes, fomentar las compras repetidas y mejorar el servicio al cliente.

La **mensajería instantánea** es un tipo de servicio de chat que permite a los participantes crear sus propios canales privados. El sistema de mensajería instantánea alerta al usuario cada vez que alguien en su lista privada está en línea, de modo que pueda iniciar una sesión de chat con otros individuos. Algunos de los sistemas de mensajería instantánea para los consumidores son Yahoo! Messenger, Google Talk y Windows Live Messenger. Las compañías que se preocupan por la seguridad utilizan sistemas de mensajería instantánea propietarios tales como Lotus Sametime.

Los grupos de noticias son grupos de discusión a nivel mundial que se publican en tableros de anuncios electrónicos en Internet, en donde las personas comparten información e ideas sobre un tema definido, como la radiología o las bandas de rock. Cualquiera puede publicar mensajes en estos tableros de anuncios para que otros los lean. Existen muchos miles de grupos que hablan sobre casi cualquier tema concebible.

Se supone que el uso que dan los empleados al correo electrónico, la mensajería instantánea e Internet debe incrementar la productividad de los trabajadores, pero la Sesión interactiva complementaria sobre administración muestra que tal vez éste no sea siempre el caso. Ahora muchos gerentes de compañías tienen la creencia de que necesitan monitorear e incluso regular la actividad en línea de sus empleados. Pero, ¿es esto ético? Aunque hay algunas sólidas razones de negocios por las que las compañías necesitan monitorear el correo electrónico y las actividades Web de sus empleados, ¿qué significa esto para la privacidad del empleado?

Voz sobre IP

Internet también se ha convertido en una plataforma popular para la transmisión de voz y las redes corporativas. La tecnología de **Voz sobre IP (VoIP)** transmite información de voz en forma digital mediante el uso de la conmutación de paquetes, con lo cual se

evitan los costos que cobran las redes telefónicas locales y de larga distancia (vea la figura 7-11). Las llamadas que de manera ordinaria se transmitirían a través de las redes telefónicas públicas viajan a través de la red corporativa con base en el Protocolo de Internet, o la red Internet pública. Se pueden hacer y recibir llamadas de voz con una computadora equipada con un micrófono y altavoces, o mediante un teléfono habilitado para VoIP.

Las firmas de cable como Time Warner y Cablevisión ofrecen el servicio de VoIP junto con sus ofertas de Internet de alta velocidad y cable. Skype ofrece el servicio de VoIP gratuito a nivel mundial mediante el uso de una red de igual a igual, y Google cuenta con su propio servicio gratuito de VoIP.

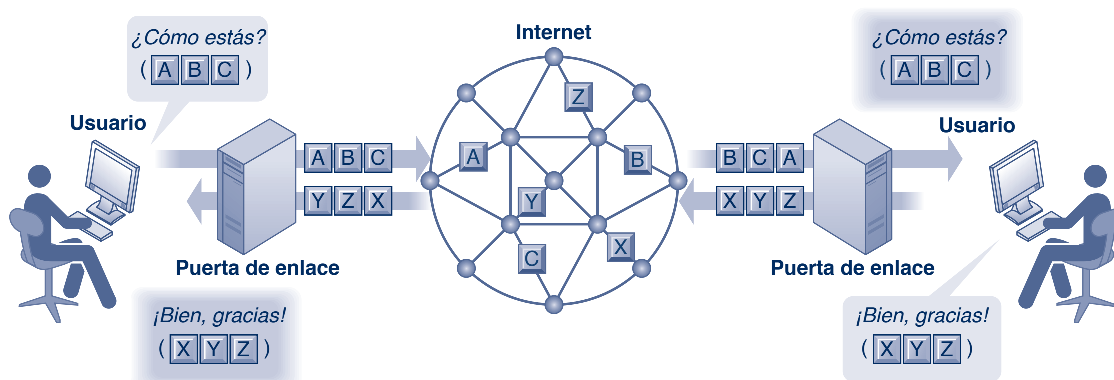
Aunque se requieren inversiones iniciales para un sistema de telefonía IP, la tecnología VoIP puede reducir los costos de comunicación y administración de la red de un 20 a 30 por ciento. Por ejemplo, VoIP ahorra a Virgin Entertainment Group $700 000 al año en las facturas de larga distancia. Además de reducir los costos de larga distancia y de eliminar las cuotas mensuales para líneas privadas, una red IP provee una sola infraestructura de voz-datos tanto para los servicios de telecomunicaciones como de cómputo. Las compañías ya no tienen que mantener redes separadas ni proveer servicios de soporte y personal para cada tipo distinto de red.

Otra ventaja de VoIP es la flexibilidad. A diferencia de la red telefónica tradicional, se pueden agregar teléfonos o cambiarlos a distintas oficinas sin tener que volver a cablear o configurar la red. Con VoIP, se puede establecer una llamada de conferencia con una operación simple de arrastrar y colocar en la pantalla de computadora para seleccionar los nombres de los participantes. El correo de voz y el correo electrónico se pueden combinar en un solo directorio.

Comunicaciones unificadas

En el pasado, cada una de las redes de la empresa para datos fijos e inalámbricos, comunicaciones de voz y videoconferencias operaban de manera independiente unas de otras y el departamento de sistemas de información tenía que administrarlas por separado. Sin embargo, en la actualidad las firmas pueden mezclar los distintos modos de comunicación en un solo servicio accesible de manera universal, mediante el uso de la tecnología de las comunicaciones. Las **comunicaciones unificadas** integran canales dispares para comunicaciones de voz, comunicaciones de datos, mensajería instantánea, correo electrónico y conferencias electrónicas en una sola experiencia, en donde los usuarios pueden alternar entre los distintos modos de comunicación sin ningún problema. La tecnología de presencia muestra si una persona está disponible para recibir una llamada. Las compañías tendrán que examinar cómo se alterarán los

FIGURA 7-11 CÓMO FUNCIONA LA VOZ SOBRE IP



Una llamada de telefonía de VoIP digitaliza y descompone un mensaje de voz en paquetes de datos que pueden viajar a lo largo de distintas rutas antes de volver a ensamblarlos en el destino final. Un procesador más cercano al destino de la llamada, conocido como puerta de enlace, acomoda los paquetes en el orden apropiado y los dirige al número telefónico del receptor o la dirección IP de la computadora receptora.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

MONITOREO DE LOS EMPLEADOS EN LAS REDES: ¿FALTA DE ÉTICA O BUENOS NEGOCIOS?

Al estar en su trabajo, ¿cuántos minutos (u horas) pasó en Facebook hoy? ¿Envío correo electrónico personal o visitó algunos sitios Web de deportes? Si es así, no está usted solo. De acuerdo con un estudio de Nucleus Research, el 77 por ciento de los trabajadores con cuentas de Facebook las utilizan durante horas de trabajo. Un estudio de IDC Research muestra que hasta un 40 por ciento de las actividades de navegación en Internet que ocurre durante horas de trabajo es personal, mientras que otros informan que hasta un 90 por ciento de los empleados reciben o envían correo electrónico personal en su trabajo.

Este comportamiento crea graves problemas de negocios. Al revisar el correo electrónico, responder a los mensajes instantáneos y ver a hurtadillas un video breve de YouTube se crea una serie de interrupciones continuas que desvían la atención del empleado de las tareas laborales que se supone debe estar realizando. De acuerdo con Basex, una compañía de investigación de negocios de la ciudad de Nueva York, estas distracciones ocupan hasta 28 por ciento del día de un trabajador promedio en Estados Unidos y provocan la pérdida de $650 mil millones en productividad cada año.

Muchas compañías han empezado a monitorear el uso que hacen sus empleados del correo electrónico, los blogs e Internet, algunas veces sin su conocimiento. Una reciente encuesta de la Asociación de Administración Estadounidense (AMA) de 340 compañías en Estados Unidos de todos los tamaños encontró que el 66 por ciento de estas compañías monitorean los mensajes de correo electrónico de los empleados y las conexiones Web. Aunque las compañías estadounidenses tienen el derecho legal de monitorear la actividad de Internet y del correo electrónico de los empleados mientras éstos trabajan, ¿acaso es este monitoreo falta de ética o tan sólo son buenos negocios?

Los gerentes se preocupan por la pérdida de tiempo y la productividad de los empleados cuando éstos se enfocan en asuntos personales en vez de asuntos de la compañía. Si pasan demasiado tiempo con sus asuntos personales, ya sea en Internet o no, esto puede significar ingresos perdidos. Algunos empleados pueden incluso estar cobrando a sus clientes por el tiempo que invierten en sus intereses personales en línea, lo que significa que les están cobrando en exceso.

Si el tráfico personal en las redes de computadoras es demasiado alto, también puede obstruir la red de la compañía e impedir que se realice el trabajo legítimo de ésta. Schemmer Associates, una firma de arquitectura en Omaha, Nebraska y el Hospital Potomac en Wooridge, Virginia, descubrieron que los recursos de cómputo se limitaban debido a la carencia de ancho de banda puesto que los empleados utilizaban las conexiones corporativas a Internet para ver y descargar archivos de video.

Cuando los empleados utilizan el correo electrónico o navegan por Web (hasta en las redes sociales) en las instalaciones de su empleador o con su equipo, cualquier cosa que hagan, incluso algo ilegal, lleva el nombre de la compañía. Por lo tanto, se puede rastrear y responsabilizar al empleador. Los directivos en muchas firmas temen que el material relacionado con actos racistas, que contenga sexo explícito u otro tipo de material potencialmente ofensivo al que accedan sus empleados, o con el que éstos comercien, pueda resultar en publicidad adversa e incluso en demandas legales para la firma. Aun si la compañía no resulta responsable, el hecho de responder a las demandas podría costarle decenas de miles de dólares.

Las compañías también temen a la fuga de información confidencial y de secretos comerciales a través del correo electrónico o los blogs. Una encuesta reciente realizada por la Asociación de Administración Estadounidense y el instituto ePolicy descubrió que el 14 por ciento de los empleados encuestados admitieron que habían enviado correos electrónicos de la compañía confidenciales o potencialmente embarazosos a personas externas.

Las compañías en Estados Unidos tienen el derecho legal de monitorear qué están haciendo los empleados con el equipo de la compañía durante horas de trabajo. La pregunta es si la vigilancia electrónica constituye o no una herramienta apropiada para mantener un lugar de trabajo eficiente y positivo. Algunas firmas tratan de prohibir todas las actividades comerciales en las redes corporativas: cero tolerancia. Otras bloquean el acceso a los empleados a sitios Web o sitios sociales específicos, o limitan el tiempo personal en Web.

Por ejemplo, la empresa Enterprise Rent-A-Car bloquea el acceso a los empleados a ciertos sitios sociales y monitorea la actividad en Web relacionada con las publicaciones en línea de los empleados sobre la compañía. Ajax Boiler en Santa Ana, California, usa software de SpectorSoft Corporation que registra todos los sitios Web que visitan los empleados, el tiempo invertido en cada sitio y todos los correos electrónicos enviados. Flushing Financial Corporation instaló software que evita que los empleados envíen correo electrónico a direcciones específicas y explora los adjuntos de correo electrónico en busca de información confidencial. Schemmer Associates usa OpenDNS para clasificar y filtrar el contenido Web además de bloquear el video no deseado.

Algunas firmas han despedido empleados que han sobrepasado los límites. Un tercio de las compañías encuestadas en el estudio de la AMA había despedido

trabajadores por hacer un mal uso de Internet en el trabajo. De los gerentes que despidieron empleados por mal utilizar Internet, el 64 por ciento lo hizo debido a que el correo electrónico de los empleados contenía lenguaje inapropiado u ofensivo, y más del 25 por ciento despidió a los trabajadores por un uso personal excesivo del correo electrónico.

Ninguna solución es libre de problemas, pero muchos consultores creen que las compañías deberían escribir políticas corporativas sobre el uso del correo electrónico y de Internet para los empleados. Las políticas deberían incluir directrices explícitas que declaren, por posición o nivel, bajo qué circunstancias pueden los empleados usar las instalaciones de la compañía para el correo electrónico, los blogs o la navegación Web. Las políticas también deberían informar a los empleados si estas actividades están monitoreadas y explicarles por qué.

Ahora IBM cuenta con "lineamientos de cómputo social" que cubren la actividad de los empleados en sitios tales como Facebook y Twitter. Los lineamientos insitan a los empleados a no revelar sus identidades, a recordar que son personalmente responsables por lo que publican y a abstenerse de debatir sobre temas controversiales que no estén relacionados con la función que desempeñan en IBM.

Las reglas se deben personalizar a las necesidades específicas de cada empresa y a las culturas organizacionales. Por ejemplo, aunque algunas compañías pueden excluir a todos los empleados de visitar sitios que tengan material sexual explícito, tal vez los empleados de firmas legales u hospitales requieran acceso a esos sitios. Las firmas de inversiones necesitarán permitir a muchos de sus empleados el acceso a otros sitios de inversiones. Una compañía que dependa de la compartición extendida de información, de la innovación y la independencia podría llegar a descubrir que el monitoreo crea más problemas de los que resuelve.

Fuentes: Joan Goodchild, "Not Safe for Work: What's Acceptable for Office Computer Use", *CIO Australia*, 17 de junio de 2010; Sarah E. Needleman, "Monitoring the Monitors", *The Wall Street Journal*, 16 de agosto de 2010; Michelle Conline y Douglas MacMillan, "Web 2.0: Managing Corporate Reputations", *Business Week*, 20 de mayo de 2009; James Wong, "Drafting Trouble-Free Social Media Policies", Law.com, 15 de junio de 2009, y Maggie Jackson, "May We Have Your Attention, Please?", *Business Week*, 23 de junio de 2008.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Deberían los gerentes monitorear la forma en que los empleados usan el correo electrónico e Internet? ¿Por qué sí o por qué no?
2. Describa una política de uso efectivo del correo electrónico y de Web para una compañía.
3. ¿Deben los gerentes informar a los empleados que se está monitoreando su comportamiento Web? ¿O deberían monitorearlos en secreto? ¿Por qué sí o por qué no?

MIS EN ACCIÓN

Explore el sitio Web del software para monitorear empleados en línea tal como Websense, Barracuda Networks, MessageLabs o SpectorSoft, y responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué actividades de los empleados rastrea este software? ¿Qué puede aprender un empleador sobre un empleado al usar este software?
2. ¿Cómo se pueden beneficiar las empresas al usar este software?
3. ¿Cómo se sentiría si su empleador usara este software en donde labora para monitorear lo que usted hace en el trabajo? Explique su respuesta.

flujos de trabajo y los procesos de negocios debido a esta tecnología para poder medir su valor.

CenterPoint Properties, una de las principales compañías de bienes raíces industriales del área de Chicago, usó la tecnología de comunicaciones unificadas en la creación de sitios Web colaborativos para cada uno de sus tratos de bienes raíces. Cada sitio Web provee un solo punto para acceder a los datos estructurados y no estructurados. La tecnología de presencia integrada permite a los miembros de un equipo usar el correo electrónico, la mensajería instantánea, realizar llamadas o videoconferencias con un solo clic.

Redes privadas virtuales

¿Qué pasaría si tuviera un grupo de marketing encargado de desarrollar nuevos productos y servicios para su firma con miembros esparcidos en todo el territorio de Estados Unidos? Sería conveniente que pudieran enviar y recibir correo electrónico entre sí y comunicarse con la oficina central sin ninguna probabilidad de que personas

externas pudieran interceptar las comunicaciones. En el pasado, una respuesta a este problema era trabajar con las grandes firmas de redes privadas que ofrecían redes seguras, privadas y dedicadas a los clientes. Sin embargo, ésta era una solución costosa, una mucho más económica es crear una red privada virtual dentro de la red Internet pública.

Una **red privada virtual (VPN)** es una red privada segura y cifrada que se ha configurado dentro de una red pública para aprovechar la economía de escala y las facilidades administrativas de las grandes redes, como Internet (vea la figura 7-12). Una VPN ofrece a su firma comunicaciones seguras y cifradas a un costo mucho menor que las mismas capacidades que ofrecen los proveedores tradicionales que no son de Internet, y que utilizan sus redes privadas para las comunicaciones seguras. Las VPN también proporcionan una infraestructura de red para combinar redes de voz y de datos.

Se utilizan varios protocolos competidores para proteger los datos que se transmiten a través de la red Internet pública, como el *Protocolo de Tunelización Punto a Punto (PPTP)*. En un proceso conocido como tunelización, los paquetes de datos se cifran y envuelven dentro de paquetes IP. Al agregar esta envoltura alrededor de un mensaje de red para ocultar su contenido, las firmas de negocios crean una conexión privada que viaja a través de la red Internet pública.

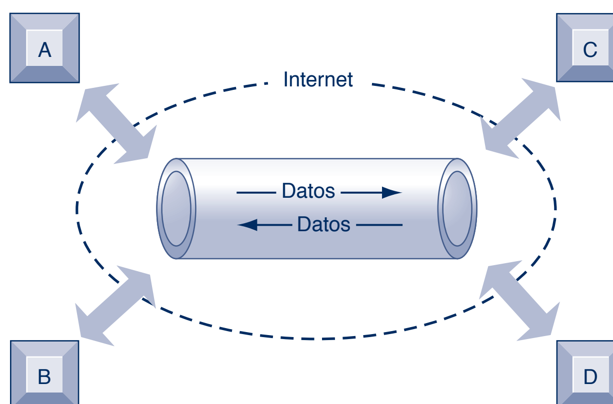
WEB

Es probable que haya utilizado el servicio Web para descargar música, buscar información para un trabajo final o para obtener noticias y reportes del clima. Web es el servicio más popular de Internet. Es un sistema con estándares aceptados de manera universal para almacenar, recuperar, dar formato y mostrar información mediante el uso de una arquitectura cliente/servidor. Para dar formato a las páginas Web se utiliza el hipertexto con vínculos incrustados que conectan documentos entre sí, y que también vinculan páginas hacia otros objetos, como archivos de sonido, video o animación. Cuando usted hace clic en un gráfico y se reproduce un video, significa que ha hecho clic en un hipervínculo. Un **sitio Web** típico es una colección de páginas Web vinculadas a una página de inicio.

Hipertexto

Las páginas Web se basan en un Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML) estándar, el cual da formato a los documentos e incorpora vínculos dinámicos a otros documentos

FIGURA 7-12 UNA RED PRIVADA VIRTUAL MEDIANTE EL USO DE INTERNET



La VPN es una red privada de computadoras vinculadas mediante una conexión de "túnel" segura a través de Internet. Protege los datos que se transmiten a través de la red Internet pública al codificarlos y "envolverlos" dentro del Protocolo de Internet (IP). Al agregar una envoltura alrededor de un mensaje de red para ocultar su contenido, las organizaciones pueden crear una conexión privada que viaja a través de la red Internet pública.

e imágenes almacenadas en la misma computadora o en equipos remotos (vea el capítulo 5). Se puede acceder a las páginas Web por medio de Internet debido a que el software de navegador Web que opera en su computadora puede solicitar las páginas almacenadas en un servidor host de Internet mediante el **protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP)**. HTTP es el estándar de comunicaciones que se utiliza para transferir páginas en Web. Por ejemplo, cuando usted escribe una dirección Web en su navegador, como www.sec.gov, su navegador envía una solicitud HTTP al servidor sec.gov, en la cual solicita la página inicial de sec.gov.

HTTP es el primer conjunto de letras al inicio de cada dirección Web, seguido del nombre de dominio que especifica la computadora servidor de la organización que almacena el documento. La mayoría de las compañías tienen un nombre de dominio que es igual o se relaciona mucho con su nombre corporativo oficial. La ruta de directorio y el nombre del documento son dos piezas más de información dentro de la dirección Web, que ayudan al navegador a rastrear la página solicitada. En conjunto, a la dirección se le conoce como **localizador uniforme de recursos (URL)**. Al escribirlo en un navegador, un URL indica al software navegador con exactitud en dónde debe buscar la información. Por ejemplo, en el URL *http://www.megacorp.com/contenido/caracteristicas/082610.html*, *http* nombra al protocolo que se utiliza para mostrar las páginas Web. www.megacorp.com es el nombre de domino, *contenido/caracteristicas* es la ruta de directorio que identifica en qué parte del servidor Web del dominio está almacenada la página, y *082610.html* es tanto el nombre del documento como el del formato en el que se encuentra (es una página HTML).

Servidores Web

Un servidor Web consiste en software para localizar y administrar páginas Web almacenadas. Localiza las páginas Web solicitadas por un usuario en la computadora en donde están almacenadas y las envía a la computadora del usuario. Por lo general, las aplicaciones de servidor se ejecutan en computadoras dedicadas, aunque en organizaciones pequeñas todas pueden residir en una sola computadora.

El servidor Web más común que se utiliza en la actualidad es el servidor Apache HTTP, que controla el 54 por ciento del mercado. Apache es un producto de código fuente abierto sin costo que se puede descargar de Internet. Microsoft Internet Information Services es el segundo servidor Web más utilizado, con 25 por ciento de participación en el mercado.

Búsqueda de información en Web

Nadie sabe con certeza cuántas páginas Web hay en realidad. La Web superficial es la parte de Web que visitan los motores de búsqueda y sobre la cual se registra información. Por ejemplo, Google visitó cerca de 100 mil millones de páginas en 2010, y esto refleja una extensa porción de la población de páginas Web de acceso público. No obstante, hay una "Web profunda" que contiene una cantidad estimada de 900 mil millones de páginas adicionales, muchas de las cuales son propietarias (como las páginas de *The Wall Street Journal Online*, que no se pueden visitar sin un código de acceso) o que se almacenan en bases de datos corporativas protegidas.

Motores de búsqueda Sin duda, con tantas páginas Web el hecho de encontrar páginas específicas que nos puedan ayudar con nuestros asuntos, casi al instante, es un problema importante. La pregunta es, ¿cómo podemos encontrar esas pocas páginas que deseamos y necesitamos en realidad, entre los miles de millones de páginas Web indexadas? Los **motores de búsqueda** tratan de resolver el problema de encontrar información útil en Web casi al instante y, en definitiva, son la "aplicación asesina" de la era de Internet. Los motores de búsqueda actuales pueden filtrar archivos HTML, archivos de aplicaciones de Microsoft Office y archivos PDF, además de archivos de audio, video e imágenes. Hay cientos de motores de búsqueda distintos en el mundo, pero la gran mayoría de los resul-

tados de búsqueda se suministran a través de los tres principales proveedores: Google, Yahoo! y el motor de búsqueda Bing de Microsoft.

Los motores de búsqueda Web empezaron a principios de la década de 1990 como programas de software bastante simples que deambulaban por la Web naciente, visitando páginas y recopilando información sobre el contenido de cada página. Los primeros motores de búsqueda eran simples indexaciones de palabras clave de todas las páginas que visitaban, y dejaban al usuario listas de páginas que tal vez no eran en verdad relevantes para su búsqueda.

En 1994, los estudiantes David Filo y Jerry Yang de ciencias computacionales de la Universidad de Stanford crearon una lista seleccionada a mano de sus páginas Web favoritas y la llamaron "Otro oficioso oráculo jerárquico (Yet Another Hierarchical Officious Oracle)", o Yahoo!. En un principio no era un motor de búsqueda, sino más bien una selección editada de sitios Web organizados por categorías que los editores encontraban de utilidad, pero a partir de entonces desarrolló sus propias capacidades de motor de búsqueda.

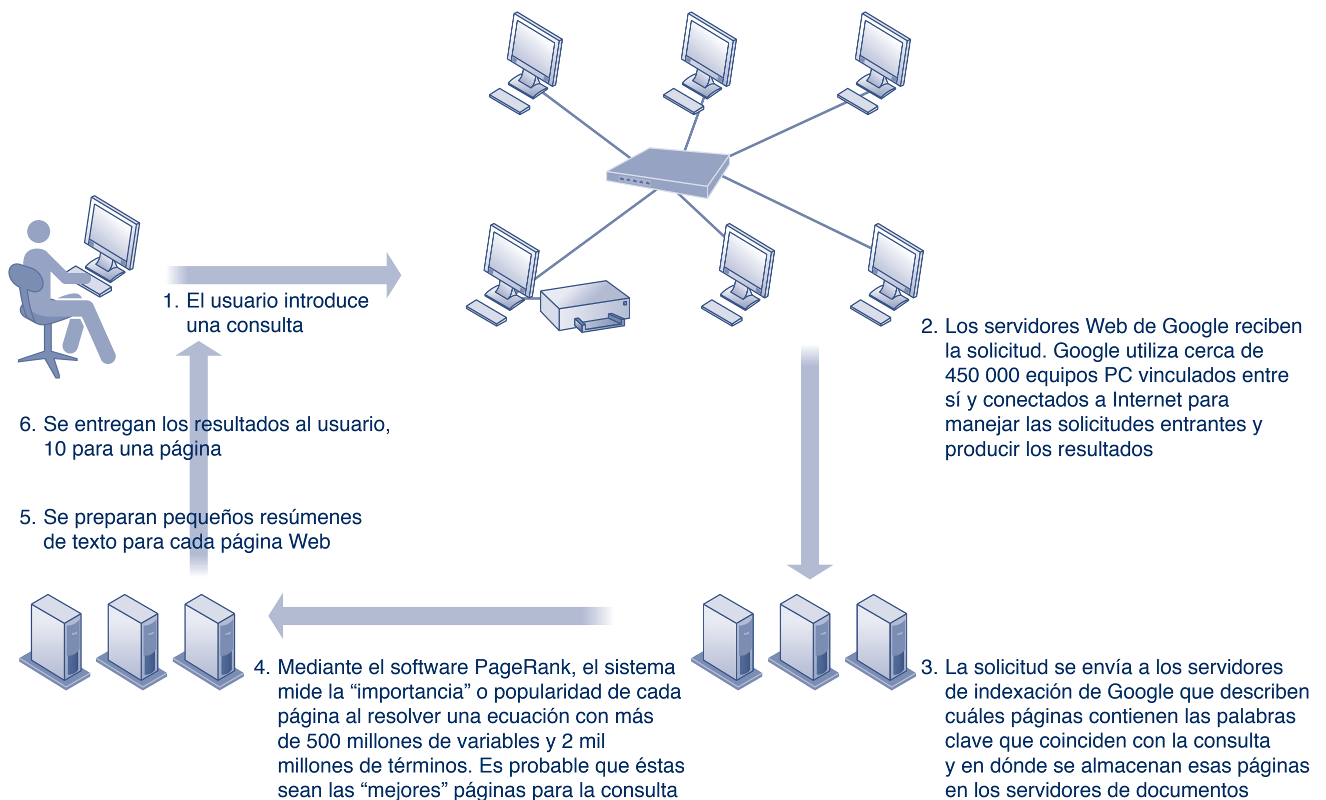
En 1998, Larry Page y Sergey Brin, otros dos estudiantes de ciencias computacionales en Stanford, liberaron su primera versión de Google. Este motor de búsqueda era distinto. No sólo indexaba las palabras de cada página Web, sino que también clasificaba los resultados de las búsquedas con base en la relevancia de cada página. Page patentó la idea de un sistema de clasificación de páginas (PageRank System), el cual en esencia mide la popularidad de una página Web al calcular el número de sitios que tienen vínculos hacia esa página, así como el número de vínculos que tiene a otras páginas. Brin contribuyó con un programa Web crawler único que indexaba no sólo las palabras clave en una página, sino también combinaciones de palabras (como los autores y los títulos de sus artículos). Estas dos ideas se convirtieron en la base del motor de búsqueda Google. La figura 7-13 ilustra cómo funciona Google.

Los sitios Web de motores de búsqueda son tan populares que muchas personas los utilizan como su página de inicio, la página en donde empiezan a navegar por Web (vea el capítulo 10). A pesar de su utilidad, nadie esperaba que los motores de búsqueda fueran grandes productores de dinero. Sin embargo, en la actualidad son la base para la forma de marketing y publicidad que crece con más rapidez, el marketing de motores de búsqueda.

Los motores de búsqueda se han convertido en importantes herramientas de compras al ofrecer lo que se conoce ahora como **marketing de motores de búsqueda**. Cuando los usuarios introducen un término de búsqueda en Google, Bling, Yahoo! o cualquiera de los otros sitios a los que dan servicio estos motores de búsqueda, reciben dos tipos de listados: vínculos patrocinados, en donde los anunciantes pagan por aparecer en el listado (por lo general en la parte superior de la página de resultados de búsqueda) y resultados de búsqueda "orgánicos" sin patrocinio. Además, los anunciantes pueden comprar pequeños cuadros de texto al lado de las páginas de resultados de búsqueda. Los anuncios patrocinados pagados son la forma con más rápido crecimiento de publicidad en Internet, además de que son nuevas y poderosas herramientas que relacionan con precisión los intereses de los consumidores con los mensajes de publicidad en el momento oportuno. El marketing de motores de búsqueda monetiza el valor del proceso de búsqueda. En 2010, el marketing de motores de búsqueda generó $12.3 mil millones en ingresos, la mitad de toda la publicidad en línea ($25.6 mil millones). El 97 por ciento de los ingresos anuales de Google de $23.6 mil millones proviene del marketing de motores de búsqueda (eMarketer, 2010).

Puesto que el marketing de motores de búsqueda es tan efectivo, las compañías están empezando a optimizar sus sitios Web para que los motores de búsqueda puedan reconocerlos. Entre mejor optimizada esté la página, mayor clasificación obtendrá en los listados de resultados. La **optimización de motores de búsqueda (SEO)** es el proceso de mejorar la calidad y el volumen del tráfico Web hacia un sitio Web, para lo cual se emplea una serie de técnicas que ayudan a un sitio Web a obtener una mayor clasificación con los principales motores de búsqueda cuando se colocan ciertas palabras y frases clave en el campo de búsqueda. Una técnica es la de asegurarse que las palabras clave utilizadas en la descripción del sitio Web coincidan con las más probables que el cliente en potencia utilice como términos de búsqueda. Por ejemplo, es más factible que su sitio Web se encuentre entre los primeros lugares de los motores de búsqueda si

FIGURA 7-13 CÓMO TRABAJA GOOGLE



El motor de búsqueda de Google consulta el servicio Web en forma continua, indexa el contenido de cada página, calcula su popularidad y almacena las páginas de modo que pueda responder con rapidez a las solicitudes de un usuario para ver una página. Todo el proceso tarda cerca de medio segundo.

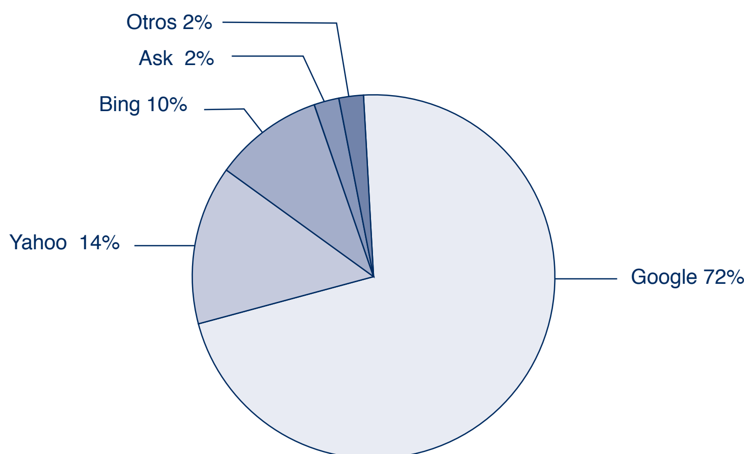
utiliza la palabra clave "iluminación" en vez de "lámparas", si la mayoría de los clientes potenciales están buscando "iluminación". También es conveniente vincular su sitio Web a todos los otros sitios que sea posible, ya que los motores de búsqueda evalúan dichos vínculos para determinar la popularidad de una página Web y la forma en que está vinculada al resto del contenido en Web. La suposición es que entre más vínculos haya para un sitio Web, más útil debe ser éste.

En 2010, cerca de 110 millones de personas en Estados Unidos utilizaron a diario un motor de búsqueda, con lo cual se produjeron más de 17 mil millones de búsquedas al mes. Hay cientos de motores de búsqueda, pero los tres principales (Google, Yahoo! y Bing) representan cerca del 90 por ciento de todas las búsquedas (vea la figura 7-14).

Aunque en un principio los motores de búsqueda se crearon para buscar documentos de texto, la explosión en cuanto al uso del video y las imágenes en línea ha generado una demanda de motores de búsqueda que puedan encontrar videos específicos con rapidez. Las palabras "baile", "amor", "música" y "chica" son muy populares en los títulos de videos de YouTube, por lo que al buscar con base en estas palabras clave se produce una avalancha de respuestas aun y cuando el contenido actual del video tal vez no tenga nada que ver con el término de la búsqueda. Es un desafío buscar videos debido a que las computadoras no son muy buenas o rápidas para reconocer imágenes digitales. Algunos motores de búsqueda han empezado a indexar guiones de películas, por lo que será posible buscar una película con base en el diálogo. Blinkx.com es un servicio popular de búsqueda de video y Google ha agregado herramientas de búsqueda de video.

Bots de compras de agentes inteligentes El capítulo 11 describe las herramientas de los agentes de software con inteligencia integrada, que pueden recopilar o filtrar información y realizar otras tareas para ayudar a los usuarios. Los **bots de com-**

FIGURA 7-14 PRINCIPALES MOTORES DE BÚSQUEDA WEB DE ESTADOS UNIDOS



Google es el motor de búsqueda más popular en Web, ya que maneja el 72 por ciento de todas las búsquedas Web.
Fuentes: Basado en datos de SeoConsultants.com, 28 de agosto de 2010.

pras usan software de agente inteligente para buscar en Internet la información sobre compras. Los bots de compras tales como MySimon o Google Product Search pueden ayudar a las personas interesadas en hacer una compra a filtrar y recuperar información sobre los productos de interés, evaluar los productos competidores de acuerdo con los criterios establecidos por los usuarios y negociar con los vendedores en cuanto al precio y los términos de entrega. Muchos de estos agentes de compras buscan en Web los precios y la disponibilidad de los productos especificados por el usuario y devuelven una lista de sitios que venden el artículo, junto con la información de los precios y un vínculo de compra.

Web 2.0

Los sitios Web en la actualidad no sólo tienen contenido estático; también permiten a las personas colaborar y compartir información, además de crear nuevos servicios y contenido en línea. Estos servicios interactivos basados en Internet de segunda generación se conocen como **Web 2.0**. Si usted tiene fotos compartidas a través de Internet en Flickr u otro sitio de fotografías, si publicó un video en YouTube, creó un blog, usó Wikipedia o agregó un widget a su página de Facebook, ha utilizado algunos de estos servicios Web 2.0.

Web 2.0 tiene cuatro características distintivas: interactividad, control del usuario en tiempo real, participación social (compartición) y contenido generado por el usuario. Las tecnologías y servicios detrás de estas características incluyen la computación en la nube, los mashups y widgets de software, blogs, RSS, wikis y redes sociales.

Los mashups y widgets, que introdujimos en el capítulo 5, son servicios de software que permiten a los usuarios y desarrolladores de sistemas mezclar y asociar contenido o componentes de software para crear algo nuevo en su totalidad. Por ejemplo, el sitio para almacenar y compartir fotos Flickr de Yahoo combina fotografías con otra información sobre las imágenes que proveen los usuarios, además de las herramientas para que se pueda utilizar dentro de otros entornos de programación.

Estas aplicaciones de software se ejecutan en Web en vez de hacerlo en el escritorio. Con Web 2.0, el servicio Web no es sólo una colección de sitios de destino, sino un origen de datos y servicios que se pueden combinar para crear las aplicaciones que necesitan los usuarios. Las herramientas y servicios Web 2.0 han impulsado la creación de redes sociales y otras comunidades en línea, en donde las personas pueden interactuar entre sí según lo deseen.

Un **blog**, el término popular para un Weblog, es un sitio Web personal que por lo general contiene una serie de entradas cronológicas (de la más reciente a la más antigua) de su autor, además de vínculos a páginas Web relacionadas. El blog puede contener un *blogroll* (una colección de vínculos a otros blogs) y *trackbacks* (una lista de entradas en otros blogs que hacen referencia a un mensaje publicado en el primer blog). La mayoría de los blogs también permiten a los usuarios publicar comentarios en sus entradas. Por lo común, al acto de crear un blog se le conoce como "bloguear". Los blogs pueden estar alojados en un sitio de terceros como Blogger.com, LiveJournal.com, TypePad.com y Xanga.com, o los blogueros potenciales pueden descargar software tal como Movable Type para crear un blog alojado en el ISP del usuario.

Las páginas de los blogs son por lo general variaciones de plantillas proporcionadas por el servicio o software de blogueo. Por lo tanto, millones de personas sin habilidades de HTML de ningún tipo pueden publicar sus propias páginas Web y compartir contenido con los demás. A la totalidad de los sitios Web relacionados con blogs se le conoce por lo común como **blogósfera**. Aunque los blogs se han convertido en herramientas de publicación personal populares, también tienen usos comerciales (vea los capítulos 9 y 10).

Si usted es un ávido lector de blogs, podría usar el servicio RSS para mantenerse actualizado con sus blogs favoritos sin tener que estar revisándolos de manera constante en búsqueda de actualizaciones. **RSS**, que significa resumen de sitios complejos o sindicación realmente simple, sindica el contenido de un sitio Web de modo que se pueda utilizar en otro entorno. La tecnología RSS extrae el contenido especificado de los sitios Web y lo transmite de manera automática a las computadoras de los usuarios, en donde se puede almacenar para que lo vean después.

Para recibir una transmisión de información RSS, necesita instalar software agregador o lector de noticias, el cual se puede descargar de Web (la mayoría de los navegadores Web actuales cuentan con herramientas para leer RSS). Como alternativa, puede establecer una cuenta con un sitio Web agregador. Usted indica al agregador que recolecte todas las actualizaciones de una página Web específica, o lista de páginas, o que recopile información sobre un tema dado mediante la realización de búsquedas Web a intervalos regulares. Una vez suscrito, usted recibe de manera automática nuevo contenido según se vaya publicando en el sitio Web especificado.

Varias empresas utilizan RSS de manera interna para distribuir información corporativa actualizada. Wells Fargo utiliza RSS para transmitir noticias que los empleados pueden personalizar para ver las noticias empresariales de mayor relevancia para sus empleos. Las transmisiones RSS son tan populares que las editoriales en línea están desarrollando formas de presentar publicidad junto con el contenido.

Los blogs permiten a los visitantes agregar comentarios al contenido original, pero no les permiten modificar el material original publicado. En contraste, los **wikis** son sitios Web colaborativos en donde los visitantes pueden agregar, eliminar o modificar contenido en el sitio, incluso las obras de autores anteriores. Wiki proviene de la palabra "rápido" en hawaiano.

Por lo general, el software de wiki cuenta con una plantilla que define la distribución y los elementos comunes para todas las páginas, muestra el código del programa editable por el usuario y después despliega el contenido en una página basada en HTML para que se muestre en un navegador Web. Cierto software de wiki sólo permite un formato básico del texto, mientras que otras herramientas permiten el uso de tablas, imágenes o incluso elementos interactivos, como encuestas o juegos. La mayoría de los wikis proveen herramientas para monitorear el trabajo de otros usuarios y corregir errores.

Como los wikis facilitan de manera considerable la compartición de la información, tienen muchos usos comerciales. Por ejemplo, los representantes de ventas de Motorola usan wikis para compartir la información de ventas. En vez de desarrollar una charla promocional para cada cliente, los representantes reutilizan la información publicada en el wiki. El Centro Nacional de Ciberseguridad del Departamento de Seguridad Nacional de Estados Unidos implementó un wiki para facilitar la colaboración entre las agencias federales sobre ciberseguridad. El NCSC y las otras agencias utilizan el wiki par compartir información en tiempo real sobre amenazas, ataques y respuestas, y también como depósito para la información técnica y de estándares.

Los sitios de **redes sociales** permiten a los usuarios crear comunidades de amigos y colegas profesionales. Por lo general, cada miembro crea un "perfil", una página Web para publicar fotos, videos, archivos MP3 y texto, y después comparten estos perfiles con otros en el servicio que se identifican como sus "amigos" o contactos. Los sitios de redes sociales son muy interactivos, ofrecen al usuario un control en tiempo real, dependen del contenido generado por los usuarios y se basan en términos generales en la participación social y la compartición tanto de contenido como de opiniones. Los sitios de redes sociales más importantes son Facebook, MySpace (con 500 millones y 180 millones de miembros globales respectivamente en 2010), y LinkedIn (para los contactos profesionales).

Para muchos, los sitios de redes sociales son la aplicación que define a Web 2.0, además de que cambiarán de manera radical la forma en que las personas invierten su tiempo en línea; en la que se comunican y con quiénes lo hacen; cómo permanecen los hombres y mujeres de negocios en contacto con sus clientes, proveedores y empleados; cómo aprenden los proveedores de bienes y servicios sobre sus clientes, y cómo pueden llegar los anunciantes a los clientes potenciales. Los grandes sitios de redes sociales también se están convirtiendo en plataformas de desarrollo de aplicaciones en donde los miembros puedan crear y vender aplicaciones de software para otros miembros de la comunidad. Tan sólo Facebook tuvo más de 1 millón de desarrolladores que crearon cerca de 550 000 aplicaciones para juegos, compartir videos y comunicarse con amigos y familiares. En los capítulos 2 y 10 hablamos más sobre las aplicaciones de negocios de las redes sociales; además podrá encontrar discusiones sobre redes sociales en muchos otros capítulos del texto. También encontrará un análisis más detallado sobre Web 2.0 en nuestras Trayectorias de aprendizaje.

Web 3.0: el servicio Web del futuro

Todos los días, casi 110 millones de estadounidenses introducen 500 millones de consultas en motores de búsqueda. ¿Cuántas consultas de entre estos 500 millones producen un resultado significativo (una respuesta útil en los primeros tres listados)? Sin duda, menos de la mitad. Google, Yahoo, Microsoft y Amazon están tratando de incrementar las probabilidades de que las personas encuentren respuestas significativas a las consultas en los motores de búsqueda. Sin embargo, con cerca de 100 mil millones de páginas Web indexadas, los medios disponibles para encontrar la información que de verdad se necesita son bastante primitivos, puesto que se basan en las palabras que se utilizan en las páginas y la popularidad relativa de la página entre las personas que utilizan esos mismos términos de búsqueda. En otras palabras, es al azar.

En mayor grado, el futuro de Web involucra a las técnicas de desarrollo para que las búsquedas en los 100 mil millones de páginas Web públicas sean más productivas y significativas para las personas ordinarias. Web 1.0 resolvió el problema de obtener acceso a la información. Web 2.0 resolvió el problema de compartir esa información con otros, y de crear nuevas experiencias Web. **Web 3.0** es la promesa de una Web futura en donde toda esta información digital y todos estos contactos se puedan entrelazar para formar una sola experiencia significativa.

Algunas veces a ésta se le conoce como **Web semántica**. La palabra "semántica" se refiere al significado. La mayoría del contenido de Web en la actualidad está diseñado para que los humanos lo lean y las computadoras lo desplieguen, no para que los programas de computadora lo analicen y manipulen. Los motores de búsqueda pueden descubrir cuándo aparece un término o palabra clave específico en un documento Web, pero en realidad no entienden su significado ni cómo se relaciona con el resto de la información en Web. Para comprobar esto, puede introducir dos búsquedas en Google. Primero escriba "Paris Hilton". Después escriba "Hilton en París". Como Google no entiende el inglés o español ordinario, no tiene idea de que en la segunda búsqueda a usted le interesa el Hotel Hilton en París. Como no puede comprender el significado de las páginas que ha indexado, el motor de búsqueda de Google devuelve las páginas más populares para las consultas en donde aparecen las palabras "Hilton" y "Paris" en las páginas.

La Web semántica, se describió por primera vez en un artículo de la revista *Scientific American* de 2001, ésta es un esfuerzo de colaboración encabezado por el Consorcio World Wide Web para agregar un nivel de significado encima del servicio Web existente para reducir la cantidad de participación humana en la búsqueda y el procesamiento de la información Web (Berners-Lee y colaboradores, 2001).

Las opiniones en cuanto al futuro del servicio Web varían, pero en general se enfocan en las formas para aumentar la "inteligencia" Web, en donde la comprensión de la información facilitada por las máquinas promueve una experiencia más intuitiva y efectiva para el usuario. Por ejemplo, digamos que desea preparar una fiesta con sus amigos del tenis en un restaurante local, el viernes en la noche después del trabajo. Pero hay un problema: usted había programado antes ir al cine con otro amigo. En un entorno de Web semántica 3.0, usted podría coordinar este cambio en los planes con los itinerarios de sus amigos tenistas y el itinerario de su amigo del cine para hacer una reservación en el restaurante, todo con un solo conjunto de comandos emitidos en forma de texto o voz en su teléfono inteligente. Justo ahora, esta capacidad está más allá de nuestro alcance.

La labor de hacer del servicio Web una experiencia más inteligente avanza con lentitud, en gran parte debido a que es difícil hacer que las máquinas, o hasta los programas de software, sean tan inteligentes como los humanos. Aunque hay otras opiniones sobre el servicio Web en el futuro. Algunos ven una Web en 3-D, en donde se puedan recorrer las páginas en un entorno tridimensional. Otros señalan la idea de un servicio Web dominante que controle todo desde las luces en su sala de estar hasta el espejo retrovisor de su auto, sin mencionar que administre su calendario y sus citas.

Otras tendencias complementarias que conducen hacia un servicio Web 3.0 en el futuro incluyen un uso más extenso de la computación en la nube y los modelos de negocios SaaS, la conectividad ubicua entre las plataformas móviles y los dispositivos de acceso a Internet, y el proceso de transformar el servicio Web de una red de contenido y aplicaciones separadas en un silo, a un conjunto más uniforme e interoperable. Es más probable que estas visiones más modestas del servicio Web 3.0 futuro se cumplan en un plazo cercano.

7.4 La revolución inalámbrica

Si tiene un teléfono celular, ¿lo utiliza para tomar y enviar fotografías, enviar mensajes de texto o descargar clips de música? ¿Lleva su laptop a clases o a la librería para conectarse a Internet? Si es así, forma parte de la revolución inalámbrica. Los teléfonos celulares, las computadoras laptop y los pequeños dispositivos de bolsillo se han transformado en plataformas de cómputo portátiles que le permiten realizar algunas de las tareas de computación que solía realizar en su escritorio.

La comunicación inalámbrica ayuda a las empresas a permanecer con más facilidad en contacto con los clientes, proveedores y empleados, además de que provee arreglos más flexibles para organizar el trabajo. La tecnología inalámbrica también ha creado nuevos productos, servicios y canales de ventas, lo cual analizaremos en el capítulo 10.

Si requiere comunicación móvil y poder de cómputo o acceso remoto a sistemas corporativos, puede trabajar con una variedad de dispositivos inalámbricos, como teléfonos celulares, **teléfonos inteligentes (smartphones)** y computadoras personales con conexión inalámbrica. En nuestros análisis de la plataforma digital móvil en los capítulos 1 y 5 presentamos los teléfonos inteligentes. Además de transmitir voz, incluyen herramientas para correo electrónico, mensajería, acceso inalámbrico a Internet, fotografía digital y administración de la información personal. Las herramientas de los dispositivos iPhone y BlackBerry ilustran el grado al cual han evolucionado los teléfonos celulares para convertirse en pequeñas computadoras móviles.

SISTEMAS CELULARES

El servicio celular digital utiliza varios estándares competidores. En Europa y en gran parte del resto del mundo fuera de Estados Unidos, el estándar es el sistema global de comunicaciones móviles (GSM). La fortaleza de GSM es la capacidad de roaming internacional. Hay sistemas de telefonía celular GSM en Estados Unidos, entre los que están T-Mobile y AT&T Wireless.

El principal estándar en Estados Unidos es el acceso múltiple por división de código (CDMA), sistema que utilizan Verizon y Sprint. El ejército desarrolló el CDMA durante la Segunda Guerra Mundial. Se transmite a través de varias frecuencias, ocupa el espectro completo y asigna de manera aleatoria usuarios a un rango de frecuencias a través del tiempo.

Las primeras generaciones de los sistemas celulares se diseñaron en primera instancia para la transmisión de voz y de datos limitados en forma de mensajes cortos. Ahora las compañías de comunicaciones inalámbricas ofrecen redes celulares más poderosas conocidas como redes de tercera generación o **redes 3G**, con velocidades de transmisión que varían desde los 144 Kbps para los usuarios móviles, por ejemplo en un auto, hasta 2 Mbps para los usuarios fijos. Esta capacidad de transmisión es suficiente para video, gráficos y otros medios complejos, además de la voz, con lo cual las redes 3G son adecuadas para el acceso a Internet de banda ancha. Muchos de los teléfonos celulares disponibles en la actualidad tienen capacidad de 3G.

Las redes celulares de alta velocidad se utilizan mucho en Japón, Corea del Sur, Taiwán, Hong Kong, Singapur y partes de la Europa moderna. En lugares en Estados Unidos sin cobertura 3G, las compañías de comunicaciones celulares han actualizado sus redes para soportar la transmisión a mayor velocidad, de modo que los teléfonos celulares se puedan utilizar para acceder a Web, descargar música y otros servicios de banda ancha. Las PC equipadas con una tarjeta especial pueden usar estos servicios celulares de banda ancha para el acceso inalámbrico a Internet en cualquier momento y en donde sea.

La siguiente evolución en la comunicación inalámbrica, conocida como **redes 4G**, se basa por completo en la conmutación de paquetes y es capaz de alcanzar una velocidad de transmisión de 100 Mbps (que puede llegar a 1 Gbps bajo condiciones óptimas), con una calidad de primera y mucha seguridad. Los servicios de voz, datos y video de flujo continuo de alta calidad estarán disponibles para los usuarios en cualquier parte y a cualquier hora. Las tecnologías actuales previas a 4G son la evolución a largo plazo (LTE) y WiMax móvil (en la siguiente sección analizaremos la tecnología WiMax). En las Trayectorias de aprendizaje de este capítulo encontrará más información sobre las generaciones celulares.

REDES INALÁMBRICAS DE COMPUTADORAS Y ACCESO A INTERNET

Si tiene una computadora laptop, podría utilizarla para acceder a Internet al cambiarse de un cuarto a otro en su dormitorio, o de una mesa a otra en la biblioteca de su universidad. Una variedad de tecnologías proveen acceso inalámbrico de alta velocidad a Internet para las PC y otros dispositivos portátiles inalámbricos, así como para los teléfonos celulares. Estos nuevos servicios de alta velocidad tienen acceso extendido a Internet en muchas ubicaciones que no se podrían cubrir mediante los servicios tradicionales fijos de Internet.

Bluetooth

Bluetooth es el nombre popular para el estándar de redes inalámbricas 802.15, que es útil para crear pequeñas **redes de área personal (PAN)**. Vincula hasta ocho dispositivos dentro de un área de 10 metros mediante el uso de comunicación basada en radio de baja energía, y puede transmitir hasta 722 Kbps en la banda de 2.4 GHz.

Los teléfonos celulares, localizadores, computadoras, impresoras y dispositivos de cómputo que utilizan Bluetooth se comunican entre sí, e incluso unos operan a otros sin necesidad de intervención directa por parte del usuario (vea la figura 7-15). Por ejemplo, una persona podría controlar una computadora notebook para enviar un archivo de documentos por vía inalámbrica a una impresora. Bluetooth conecta teclados y ratones inalámbricos a equipos PC, o teléfonos celulares a sus auriculares sin necesidad de cables. Bluetooth tiene requerimientos de baja energía, lo cual es apropiado para las computadoras portátiles operadas por batería, los teléfonos celulares o los PDA.

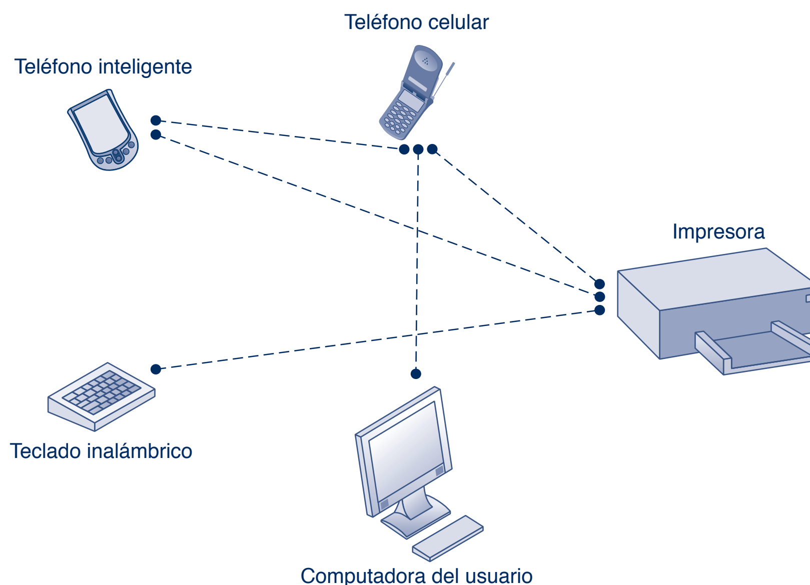
Aunque Bluetooth se presta en sí a las redes personales, también se puede usar en grandes corporaciones. Por ejemplo, los conductores de FedEx usan Bluetooth para transmitir los datos de entrega que capturan mediante sus computadoras PowerPad portátiles a los transmisores celulares, que reenvían los datos a las computadoras corporativas. Los conductores ya no necesitan invertir tiempo para acoplar sus unidades portátiles físicamente a los transmisores, por lo que Bluetooth ha ahorrado a FedEx $20 millones al año.

Wi-Fi y acceso inalámbrico a Internet

El conjunto de estándares 802.11 para redes LAN inalámbricas y acceso inalámbrico a Internet también se conoce como **Wi-Fi**. El primero de estos estándares que se adoptó con popularidad fue 802.11b, que puede transmitir hasta 11 Mbps en la banda de 2.4 GHz sin necesidad de licencia y tiene una distancia efectiva de 30 a 50 metros. El estándar 802.11g puede transmitir hasta 54 Mbps en el rango de 2.4 GHz. El estándar 802.11n es capaz de transmitir a cerca de 100 Mbps. Las computadoras PC y netbook de la actualidad tienen soporte integrado para Wi-Fi, al igual que los dispositivos iPhone, iPad y otros teléfonos inteligentes.

En casi todas las comunicaciones Wi-Fi, los dispositivos inalámbricos se comunican con una LAN fija mediante el uso de puntos de acceso. Un punto de acceso es una caja que consiste en un receptor/transmisor de radio y antenas con vínculos a una red fija, un enrutador o un concentrador (hub). Los puntos de acceso móviles como MiFi de Virgin Mobile usan la red celular existente para crear conexiones Wi-Fi.

FIGURA 7-15 UNA RED BLUETOOTH (PAN)



Bluetooth permite que una variedad de dispositivos, como teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, teclados y ratones inalámbricos, equipos PC e impresoras, interactúen por vía inalámbrica entre sí dentro de una pequeña área de 30 pies (10 metros). Además de los vínculos mostrados, Bluetooth se puede utilizar para conectar en red dispositivos similares y enviar datos de una PC a otra, por ejemplo.

La figura 7-16 ilustra una LAN inalámbrica 802.11 que conecta un pequeño número de dispositivos móviles a una LAN fija más grande y a Internet. La mayoría de los dispositivos inalámbricos son máquinas cliente. Los servidores que las estaciones cliente móviles necesitan usar están en la LAN fija. El punto de acceso controla las estaciones inalámbricas y actúa como un puente entre la LAN fija principal y la LAN inalámbrica (un puente conecta dos LAN basadas en distintas tecnologías). El punto de acceso también controla las estaciones inalámbricas.

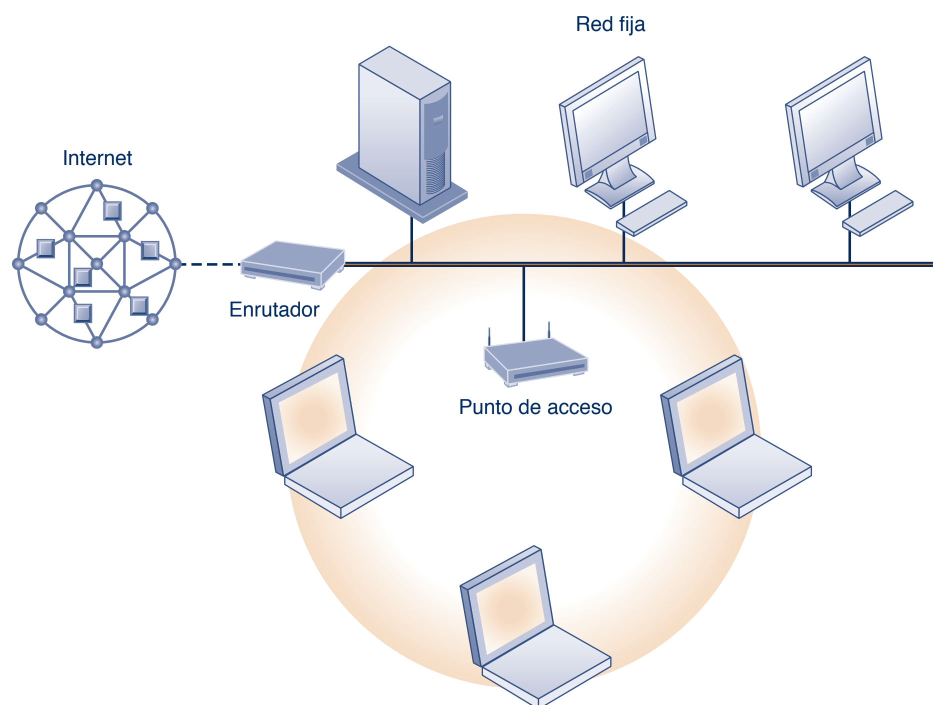
El uso más popular para Wi-Fi en la actualidad es para el servicio de Internet inalámbrico de alta velocidad. En esta instancia, el punto de acceso se enchufa en una conexión a Internet, la cual podría provenir de una línea de TV por cable o un servicio telefónico DSL. Las computadoras dentro del rango del punto de acceso lo utilizan para enlazarse de manera inalámbrica a Internet.

Por lo general, los **puntos activos** consisten en uno o más puntos de acceso que proveen acceso inalámbrico a Internet en un lugar público. Algunos puntos activos son gratuitos o no requieren software adicional para usarse; otros tal vez requieran activación y el establecimiento de una cuenta de usuario, para lo cual se proporciona un número de tarjeta de crédito a través de Web.

Las empresas de todos tamaños están usando redes Wi-Fi para proveer redes LAN inalámbricas de bajo costo y acceso a Internet. Los puntos activos Wi-Fi se pueden encontrar en hoteles, salas de aeropuertos, bibliotecas, cafés y campus universitarios para ofrecer acceso móvil a Internet. Darthmouth College es uno de muchos campus en donde los estudiantes ahora usan Wi-Fi para investigaciones, trabajos de los cursos y entretenimiento.

No obstante, la tecnología Wi-Fi impone varios desafíos. Uno de ellos corresponde a las características de seguridad de Wi-Fi, que hacen a estas redes inalámbricas vulnerables a los intrusos. En el capítulo 8 proveeremos más detalles sobre los aspectos de seguridad del estándar Wi-Fi.

FIGURA 7-16 UNA LAN 802.11 INALÁMBRICA



Las computadoras laptop móviles equipadas con tarjetas de interfaz de red se enlazan a la LAN fija al comunicarse con el punto de acceso. Este punto de acceso usa ondas de radio para transmitir las señales de la red fija a los adaptadores cliente, que convierten estas ondas de radio en datos que el dispositivo móvil pueda comprender. Después el adaptador cliente transmite los datos del dispositivo móvil de vuelta al punto de acceso, quien los reenvía a la red fija.

Otra desventaja de las redes Wi-Fi es la susceptibilidad a la interferencia de los sistemas cercanos que operan en el mismo espectro, como los teléfonos inalámbricos, los hornos de microondas u otras LAN inalámbricas. Sin embargo, las redes inalámbricas basadas en el estándar 802.11n son capaces de resolver este problema mediante el uso de varias antenas inalámbricas en conjunto para transmitir y recibir datos, y de una tecnología llamada *MIMO* (múltiple entrada múltiple salida) para coordinar las múltiples señales de radio simultáneas.

WiMax

Una gran cantidad sorprendente de áreas en Estados Unidos y en todo el mundo no tienen acceso a Wi-Fi ni a la conectividad fija de banda ancha. El rango máximo de los sistemas Wi-Fi es de 300 pies desde la estación base, ya que es difícil para los grupos rurales que no tienen servicio de cable o DSL encontrar acceso inalámbrico a Internet.

El IEEE desarrolló una nueva familia de estándares conocida como WiMax para lidiar con estos problemas. **WiMax**, que significa interoperabilidad mundial para acceso por microondas, es el término popular para el estándar 802.16 del IEEE. Tiene un rango de acceso inalámbrico de hasta 31 millas y una velocidad de transmisión de hasta 75 Mbps.

Las antenas WiMax son lo bastante poderosas como para transmitir conexiones a Internet de alta velocidad a las antenas en los techos de los hogares y las empresas a millas de distancia. Los teléfonos celulares y las computadoras laptop con capacidad para WiMax están empezando a aparecer en el mercado. WiMax móvil es una de las tecnologías de red previas a 4G que vimos antes en este capítulo. Clearwire, que pertenece a Sprint-Nextel, utiliza la tecnología WiMax como base para las redes 4G que está implementando en el territorio de Estados Unidos.

REDES DE SENSORES INALÁMBRICAS Y RFID

Las tecnologías móviles están creando nuevas eficiencias y formas de trabajar en toda la empresa. Además de los sistemas inalámbricos que acabamos de describir, los sistemas de identificación por radio frecuencia y las redes de sensores inalámbricas están teniendo un impacto importante.

Identificación por radio frecuencia (RFID)

Los sistemas de **identificación por radio frecuencia (RFID)** ofrecen una tecnología poderosa para rastrear el movimiento de productos a través de la cadena de suministro. Los sistemas RFID usan diminutas etiquetas con microchips incrustados que contienen datos sobre un artículo y su ubicación para transmitir señales de radio a través de una distancia corta, a los lectores RFID. Después, los lectores RFID pasan los datos a través de una red a una computadora para su procesamiento. A diferencia de los códigos de barras, las etiquetas RFID no necesitan establecer contacto mediante una línea de visión para poder leerlas.

La etiqueta RFID se programa de manera electrónica con información que pueda identificar a un artículo en forma única, además de información adicional sobre el artículo, como su ubicación, en dónde y cuándo se fabricó, o su estado durante la producción. La etiqueta tiene incrustado un microchip para almacenar los datos. El resto de la etiqueta es una antena que transmite datos al lector.

La unidad lectora consiste en una antena y un transmisor de radio con una capacidad de decodificación, unidos a un dispositivo fijo o portátil. El lector emite ondas de radio en rangos que varían desde 1 pulgada hasta 100 pies, dependiendo de su salida de potencia, la frecuencia de radio empleada y las condiciones ambientales circundantes. Cuando una etiqueta RFID entra al rango del lector, se activa y empieza a enviar datos. El lector captura estos datos, los decodifica y los envía de vuelta a través de una red fija o inalámbrica a una computadora host para que los procese (vea la figura 7-17). Las etiquetas y las antenas RFID vienen en una variedad de formas y tamaños.

Las etiquetas RFID activas son operadas por una batería interna y por lo general permiten reescribir y modificar los datos. Las etiquetas activas pueden transmitir a través de cientos de pies, pero pueden llegar a costar varios dólares cada una. Los sistemas de caseta de cobro automatizados, tales como el sistema E-ZPass de Nueva York, utilizan etiquetas RFID activas.

Las etiquetas RFID pasivas no tienen su propia fuente de energía, por lo que obtienen su energía de operación a través de la energía de radiofrecuencia transmitida por el lector RFID. Son más pequeñas, más ligeras y menos costosas que las etiquetas activas, pero sólo tienen un rango de varios pies.

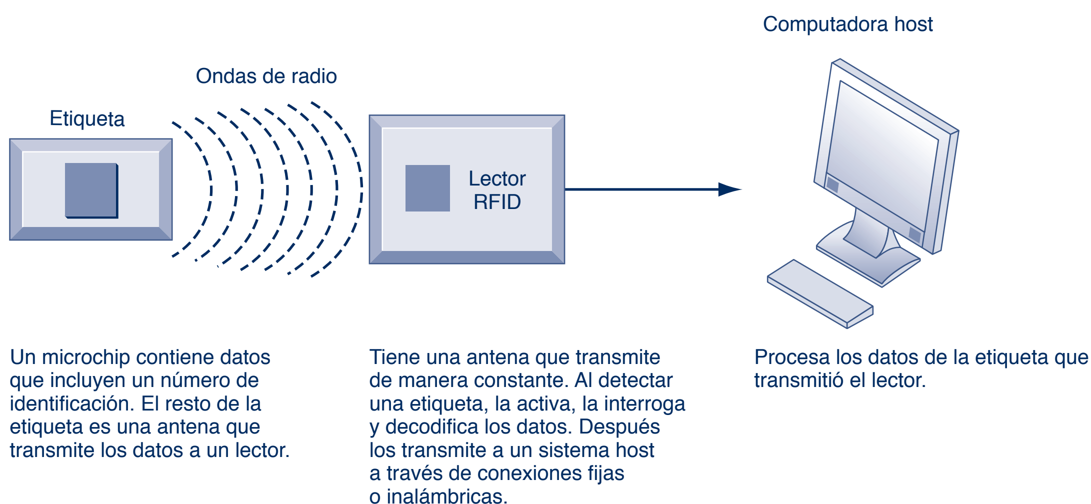
En el control de inventario y la administración de la cadena de suministro, los sistemas RFID capturan y administran información más detallada sobre los artículos en los almacenes o en producción que los sistemas de códigos de barras. Si se envía una gran cantidad de artículos en conjunto, los sistemas RFID rastrean cada palé, lote o incluso artículo unitario en el envío. Esta tecnología puede ayudar a las compañías como Walmart a mejorar las operaciones de recepción y almacenamiento, al mejorar su habilidad de "ver" con exactitud qué artículos están en existencia en los almacenes o en las repisas de las tiendas de menudeo.

Walmart ha instalado lectores RFID en los puertos de recepción de las tiendas para registrar la llegada de los palés y las cajas de productos que se envían con etiquetas RFID. El lector RFID lee las etiquetas una segunda vez, justo cuando las cajas se llevan al piso de ventas desde las áreas de almacenamiento de la bodega. El software combina los datos de ventas de los sistemas de punto de ventas de Walmart y los datos RFID relacionados con el número de cajas que se llevaron al piso de ventas. El programa determina qué artículos están a punto de agotarse y genera de manera automática una lista de artículos a recoger en el almacén para reabastecer los anaqueles de las tiendas antes de que se agoten. Esta información ayuda a Walmart a reducir los artículos sin existencias, a incrementar las ventas y a reducir aún más sus costos.

El costo de las etiquetas RFID solía ser demasiado alto como para usarlo de manera extendida, pero ahora es de menos de 10 centavos por etiqueta pasiva en Estados Unidos. A medida que el precio disminuye, la tecnología RFID está empezando a ser rentable para algunas aplicaciones.

Además de instalar lectores RFID y sistemas de etiquetado, las compañías tal vez necesiten actualizar su hardware y software para procesar las cantidades masivas de datos que producen los sistemas RFID: transacciones que podrían acumular decenas o cientos de terabytes de datos.

FIGURA 7-17 CÓMO FUNCIONA LA TECNOLOGÍA RFID



RFID utiliza transmisores de radio que consumen poca energía para leer los datos almacenados en una etiqueta, a distancias que varían desde 1 pulgada hasta 100 pies. El lector captura los datos de la etiqueta y los envía a través de una red hacia una computadora host para que los procese.

Se utiliza cierto software para filtrar, agregar y evitar que los datos RFID sobrecarguen las redes empresariales y las aplicaciones de los sistemas. A menudo hay que rediseñar las aplicaciones para que acepten volúmenes más grandes de datos RFID generados de manera frecuente, y para compartir esos datos con otras aplicaciones. Los principales distribuidores de software empresarial, como SAP y Oracle-PeopleSoft, ofrecen ahora versiones listas para RFID de sus aplicaciones de administración de la cadena de suministro.

Redes de sensores inalámbricas

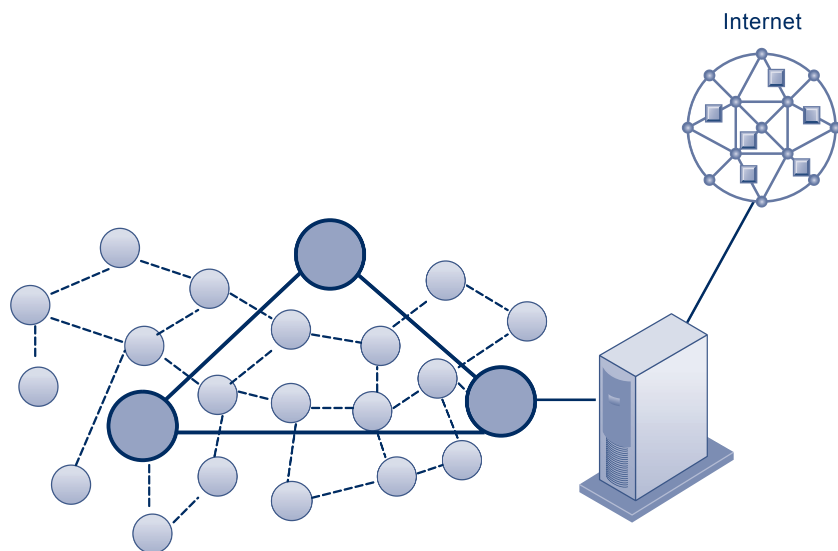
Si su compañía deseara tecnología de punta para monitorear la seguridad del edificio o detectar substancias peligrosas en el aire, podría implementar una red de sensores inalámbrica. Las **redes de sensores inalámbricas (WSN)** son redes de dispositivos inalámbricos interconectados, los cuales están incrustados en el entorno físico para proveer mediciones de muchos puntos a lo largo de espacios grandes. Estos dispositivos tienen integrados el procesamiento, el almacenamiento, los sensores de radiofrecuencia y las antenas. Están enlazados en una red interconectada que enruta los datos que capturan hacia una computadora para su análisis.

Estas redes pueden tener desde cientos hasta miles de nodos. Puesto que los dispositivos sensores inalámbricos se colocan en el campo durante años sin ningún tipo de mantenimiento ni intervención humana, deben tener requerimientos de muy poco consumo de energía y baterías capaces de durar años.

La figura 7-18 ilustra un tipo de red de sensores inalámbrica, con datos de los nodos individuales que fluyen a través de la red hacia un servidor con mayor poder de procesamiento. El servidor actúa como una puerta de enlace a una red basada en tecnología de Internet.

Las redes de sensores inalámbricas son valiosas en áreas como el monitoreo de los cambios ambientales, el monitoreo del tráfico o de la actividad militar, la protección de la propiedad, la operación y administración eficientes de maquinaria y vehículos, el establecimiento de perímetros de seguridad, el monitoreo de la administración de la cadena de suministro o la detección de material químico, biológico o radiológico.

FIGURA 7-18 UNA RED DE SENSORES INALÁMBRICA



Los círculos pequeños representan nodos de menor nivel y los círculos grandes representan nodos de alto nivel. Los nodos de menor nivel se reenvían datos entre sí o a nodos de mayor nivel, que transmiten los datos con más rapidez y agilizan el desempeño de la red.

7.5 PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica para evaluar y seleccionar la tecnología de comunicaciones, utilizar software de hojas de cálculo para mejorar la selección de los servicios de telecomunicaciones y utilizar los motores de búsqueda Web para la investigación de negocios.

Problemas de decisión gerencial

1. Su compañía provee azulejos de piso cerámico para Home Depot, Lowe's y otras tiendas de mejoras para el hogar. A usted le han pedido que empiece a utilizar etiquetas de identificación por radiofrecuencia en cada caja de azulejos que envíe para ayudar a sus clientes a mejorar la administración de sus productos y los de otros proveedores en sus almacenes. Use el servicio Web para identificar el costo del hardware, software y los componentes de red de un sistema RFID adecuado para su compañía. ¿Qué factores hay que tener en cuenta? ¿Cuáles son las decisiones clave que se deben tomar para determinar si su empresa debe adoptar o no esta tecnología?

2. BestMed Medical Supplies Corporation vende productos médicos y quirúrgicos, además de equipo de más de 700 fabricantes distintos para hospitales, clínicas de salud y oficinas médicas. La compañía emplea 500 personas en siete ubicaciones distintas en estados de las regiones oeste y del medio oeste, como lo son gerentes de cuentas, representantes de servicio al cliente y soporte, y personal del almacén. Los empleados se comunican a través de los servicios tradicionales de telefonía de voz, de correo electrónico, mensajería instantánea y teléfonos celulares. La gerencia está preguntando si la compañía debería adoptar o no un sistema para unificar las comunicaciones. ¿Qué factores hay que tener en cuenta? ¿Cuáles son las decisiones clave que se deben tomar para determinar si hay que adoptar o no esta tecnología? Si es necesario, use el servicio Web para averiguar más sobre las comunicaciones unificadas y sus costos.

Mejora de la toma de decisiones: uso del software de hojas de cálculo para evaluar los servicios inalámbricos

Habilidades de software: fórmulas de hojas de cálculo, aplicar formato
Habilidades de negocios: análisis de los servicios de telecomunicaciones y sus costos

En este proyecto usted utilizará el servicio Web para investigar sobre las alternativas de los servicios inalámbricos y utilizará software de hojas de cálculo para calcular los costos del servicio inalámbrico para una fuerza de ventas.

A usted le gustaría equipar su fuerza de ventas de 35 personas con base en Cincinnati, Ohio, con teléfonos móviles que tengan capacidades para transmitir voz, mensajería de texto, y para tomar y enviar fotografías. Use el servicio Web para seleccionar un proveedor de servicios inalámbricos que ofrezca servicio a nivel nacional, así como un buen servicio en el área cercana a su hogar. Examine las características de los teléfonos móviles que ofrece cada uno de estos distribuidores. Suponga que cada uno de los 35 vendedores tendrá que invertir tres horas al día durante el horario de oficina (8 a.m. a 6 p.m.) en comunicación móvil por voz, además de enviar 30 mensajes de texto al día y cinco fotos por semana. Utilice su software de hojas de cálculo para determinar el servicio inalámbrico y el teléfono que ofrezcan el mejor precio por usuario durante un periodo de dos años. Para los fines de este ejercicio no es necesario considerar los descuentos corporativos.

Obtención de la excelencia operacional: uso de los motores de búsqueda Web para la investigación de negocios

Habilidades de software: herramientas de búsqueda Web
Habilidades de negocios: investigación de nuevas tecnologías

Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades de Internet para utilizar los motores de búsqueda Web en la investigación de negocios.

Desea saber más sobre el etanol como una alternativa de combustible para los vehículos de motor. Use los siguientes motores de búsqueda para obtener esa información: Yahoo!, Google y Bing. Si lo desea, pruebe también con otros motores de búsqueda. Compare el volumen y la calidad de la información que encuentra con cada herramienta de búsqueda. ¿Qué herramienta es más fácil de usar? ¿Cuál produjo los mejores resultados para su investigación? ¿Por qué?

Módulo de trayectorias de aprendizaje

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proveen contenido relevante a los temas que se cubrieron en este capítulo:

1. Servicio de cómputo y comunicaciones proporcionados por los distribuidores de comunicaciones comerciales
2. Servicios y tecnologías de red de banda ancha
3. Generaciones de sistemas celulares
4. WAP y I-Mode: estándares celulares inalámbricos para el acceso Web
5. Aplicaciones inalámbricas para administrar las relaciones con el cliente, la cadena de suministro y el servicio médico
6. Web 2.0

Resumen de repaso

1. *¿Cuáles son los principales componentes de las redes de telecomunicaciones y las tecnologías de red clave?*

   Una red simple consiste en dos o más computadoras conectadas. Los componentes básicos de red son las computadoras, las interfaces de red, un medio de conexión, el software de sistema operativo de red y un concentrador (hub) o un conmutador (switch). La infraestructura de red para una compañía grande abarca el sistema telefónico tradicional, la comunicación celular móvil, las redes de área local inalámbricas, los sistemas de videoconferencias, un sitio Web corporativo, intranets, extranets y una variedad de redes de área local y amplia, incluyendo Internet.

   Se ha dado forma a las redes contemporáneas gracias al surgimiento de la computación cliente/servidor, el uso de la conmutación de paquetes y la adopción del Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP) como un estándar de comunicaciones universal para vincular redes y computadoras dispares, incluso Internet. Los protocolos proveen un conjunto común de reglas que permiten la comunicación entre los diversos componentes en una red de telecomunicaciones.

2. *¿Cuáles son los principales medios de transmisión de telecomunicaciones y los principales tipos de redes?*

   Los principales medios físicos de transmisión son el cable telefónico de cobre trenzado, el cable de cobre coaxial, el cable de fibra óptica y la transmisión inalámbrica. El cable trenzado permite a las compañías usar el cableado existente de los sistemas telefónicos para la comunicación digital, aunque es relativamente lento. Los cables de fibra óptica y coaxial se utilizan para la transmisión de alto volumen, pero su instalación es costosa. Las microondas y los satélites de comunicaciones se utilizan para la comunicación inalámbrica a través de largas distancias.

   Las redes de área local (LAN) conectan equipos PC y otros dispositivos digitales entre sí dentro de un radio de 500 metros, y en la actualidad se utilizan para muchas tareas de computación corporativas. Los componentes de red se pueden conectar entre sí mediante una topología de estrella, bus o anillo. Las redes de área amplia (WAN) abarcan distancias geográficas extensas, que varían desde unas cuantas millas hasta continentes enteros, y son redes privadas que se administran de manera independiente. Las redes de área metropolitana (MAN) abarcan una sola área urbana.

   Las tecnologías de línea de suscriptor digital (DSL), las conexiones de Internet por cable y las líneas T1 se utilizan a menudo para conexiones de Internet de alta capacidad.

   Las conexiones de Internet por cable proveen un acceso de alta velocidad a Web o a las intranets corporativas, a velocidades de hasta 10 Mbps. Una línea T1 soporta una tasa de transmisión de datos de 1.544 Mbps.

3. *¿Cómo funcionan Internet y la tecnología de Internet, y cómo dan soporte a la comunicación y el negocio electrónico?*

   Internet es una red de redes a nivel mundial que utiliza el modelo de computación cliente/servidor y el modelo de referencia de red TCP/IP. A cada computadora en Internet se le asigna una dirección IP numérica única. El sistema de nombres de dominio (DNS) convierte las direcciones IP en nombres de dominio más amigables para los usuarios. Las políticas de Internet a nivel mundial se establecen a través de organizaciones y organismos gubernamentales, como el Consejo de Arquitectura de Internet (IAB) y el Consorcio World Wide Web (W3C).

   Los principales servicios de Internet son el correo electrónico, los grupos de noticias, las salas de chat, la mensajería instantánea, Telnet, FTP y Web. Las páginas Web se basan en el lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) y pueden mostrar texto, gráficos, video y audio. Los directorios de sitios Web, los motores de búsqueda y la tecnología RSS ayudan a los usuarios a localizar la información que necesitan en Web. RSS, los blogs, las redes sociales y los wikis son herramientas de Web 2.0.

   Las firmas también están empezando a economizar mediante el uso de la tecnología VoIP para la transmisión de voz y mediante el uso de redes privadas virtuales (VPN) como alternativas de bajo costo para las redes WAN privadas.

4. *¿Cuáles son las principales tecnologías y estándares para redes inalámbricas, comunicación y acceso a Internet?*

   Las redes celulares están evolucionando hacia una transmisión digital de conmutación de paquetes de alta velocidad con gran ancho de banda. Las redes 3G de banda ancha son capaces de transmitir datos a velocidades que varían desde 144 Kbps hasta más de 2 Mbps. Las redes 4G, capaces de obtener velocidades de transmisión de hasta 1 Gbps, se están empezando a extender.

   Los principales estándares celulares son el acceso múltiple por división de código (CDMA), que se utiliza principalmente en Estados Unidos, y el sistema global de comunicaciones móviles (GSM), que viene siendo el estándar en Europa y en gran parte del resto del mundo.

Los estándares para las redes de computadoras inalámbricas son: Bluetooth (802.15) para las pequeñas redes de área personal (PAN), Wi-Fi (802.11) para las redes de área local (LAN) y WiMax (802.16) para las redes de área metropolitana (MAN).

5. ***¿Por qué son valiosas las redes de sensores inalámbricas y de identificación por radiofrecuencia (RFID) para las empresas?***

   Los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) proveen una poderosa tecnología para rastrear el movimiento de los productos mediante el uso de diminutas etiquetas con datos incrustados sobre un artículo y su ubicación. Los lectores RFID leen las señales de radio que transmiten estas etiquetas y pasan los datos a través de una red hacia una computadora para su procesamiento. Las redes de sensores inalámbricas (WSN) son redes de dispositivos inalámbricos de detección y transmisión interconectados, que se incrustan en el entorno físico para proveer medidas de muchos puntos a lo largo de grandes espacios.

Términos clave

Ancho de banda, 257
Banda ancha, 247
Blog, 273
Blogósfera, 273
Bluetooth, 276
Bots de compras, 271
Cable coaxial, 255
Cable de fibra óptica, 255
Cable trenzado, 255
Comunicaciones unificadas, 265
Conexiones de Internet por cable, 258
Conmutación de paquetes, 250
Correo electrónico, 263
Chat, 264
Dirección de Protocolo de Internet (IP), 258
Enrutador, 248
Hertz, 257
Hubs, 248
Identificación por radio frecuencia (RFID), 279
Igual a igual, 254
Internet2, 261
Línea de suscriptor digital (DSL), 258
Líneas T1, 258
Localizador uniforme de recursos (URL), 269
Marketing de motores de búsqueda, 270
Mensajería instantánea, 264
Microonda, 256
Módem, 252
Motores de búsqueda, 269
Nombre de dominio, 258
Optimización de motores de búsqueda (SEO), 270
Protocolo, 251
Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP), 251
Protocolo de transferencia de archivos (FTP), 261
Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), 269
Proveedor de servicios de Internet (ISP), 257
Puntos activos, 278
Red de área local (LAN), 253
Red de área metropolitana (MAN), 254
Red privada virtual (VPN), 268
Redes 3G, 276
Redes 4G, 276
Redes de área amplia (WAN), 254
Redes de área personal (PAN), 276
Redes de sensores inalámbricas (WSN), 281
Redes sociales, 274
RSS, 273
Sistema de nombres de dominio (DNS), 258
Sistema operativo de red (NOS), 248
Sitio Web, 268
Switch, 248
Tarjeta de interfaz de red (NIC), 248
Teléfono celular, 257
Teléfonos inteligentes (smartphones), 276
Telnet, 261
Topología, 254
Topología de anillo, 254
Topología de bus, 254
Topología de estrella, 254
Voz sobre IP (VoIP), 264
Web 2.0, 272
Web 3.0, 274
Web semántica, 274
Wi-Fi, 277
Wiki, 273
WiMax, 279

Preguntas de repaso

1. ¿Cuáles son los principales componentes de las redes de telecomunicaciones y las tecnologías de red clave?
- Describa las características de una red simple y la infraestructura de red para una compañía grande.
- Mencione y describa las principales tecnologías y tendencias que han dado forma a los sistemas de telecomunicaciones contemporáneos.

2. ¿Cuáles son los principales medios de transmisión de telecomunicaciones y los principales tipos de redes?
- Mencione los distintos tipos de medios físicos de transmisión y compárelos en términos de velocidad y costo.
- Defina una LAN y describa tanto sus componentes como las funciones de cada componente.
- Mencione y describa las principales topologías de red.

3. ¿Cómo funcionan Internet y la tecnología de Internet, y cómo dan soporte a la comunicación y el negocio electrónico?
- Defina Internet, describa cómo funciona y explique cómo provee un valor de negocios.
- Explique cómo funcionan el sistema de nombres de dominio (DNS) y el sistema de direccionamiento IP.
- Liste y describa los principales servicios de Internet.
- Defina y describa la tecnología VoIP y las redes privadas virtuales; explique además cómo proveen valor para las empresas.
- Liste y describa las formas alternativas de localizar información en Web.
- Compare Web 2.0 y Web 3.0.

4. ¿Cuáles son las principales tecnologías y estándares para redes inalámbricas, comunicación y acceso a Internet?
- Defina las redes Bluetooth, Wi-Fi, WiMax, 3G y 4G.
- Describa las capacidades de cada una y para qué tipos de aplicaciones se adapta mejor.

5. ¿Por qué son valiosas las redes de sensores inalámbricas y de identificación por radio frecuencia (RFID) para las empresas?
- Defina RFID, explique cómo funciona y describa cómo provee valor para las empresas.
- Defina las redes WSN, explique cómo funcionan y describa los tipos de aplicaciones que las utilizan.

Preguntas para debate

1. Se ha dicho que dentro de unos cuantos años, los teléfonos inteligentes se convertirán en el dispositivo digital individual más importante. Analice las implicaciones de esta declaración.

2. ¿Deben cambiar todas las principales compañías de ventas al menudeo y de manufactura a RFID? ¿Por qué sí o por qué no?

3. Compare la tecnología Wi-Fi y los sistemas celulares de alta velocidad para acceder a Internet. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada uno?

Colaboración y trabajo en equipo: evaluación de teléfonos inteligentes

Forme un grupo con tres o cuatro de sus compañeros de clases. Compare las capacidades del iPhone de Apple con un teléfono inteligente de otro distribuidor que tenga características similares. Su análisis debe considerar el costo de compra de cada dispositivo, las redes inalámbricas en donde pueden operar, los costos de los planes de servicio y los teléfonos, y los servicios disponibles para cada dispositivo.

También debe considerar otras capacidades de cada dispositivo, como la habilidad de integrarse con las aplicaciones corporativas o de PC existentes. ¿Qué dispositivo seleccionaría? ¿Qué criterios utilizaría para guiar su selección? Si es posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas, y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Intente usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

La lucha de Google, Apple y Microsoft por acaparar la experiencia de usted en Internet

CASO DE ESTUDIO

En lo que parece ser una pelea de comida estudiantil, los tres titanes de Internet (Google, Microsoft y Apple) se encuentran en una épica batalla por dominar la experiencia de usted, el usuario, en Internet. Lo que está en juego aquí es en dónde buscar, comprar, encontrar su música y videos, y qué dispositivo usará para hacer todo esto. El precio es un mercado de comercio electrónico proyectado de $400 mil millones en 2015, en donde el principal dispositivo de acceso será un teléfono inteligente móvil o una computadora tipo tableta. Cada firma genera cantidades extraordinarias de efectivo con base en distintos modelos de negocios. Cada firma invierte miles de millones de dólares de efectivo de sobra en la pelea.

En esta pelea triangular, en un momento u otro, cada firma ha hecho amistad con una de las dos compañías sobrantes para combatir a la otra. Dos de ellas (Google y Apple) están determinadas en evitar que Microsoft expanda su dominio más allá de la PC de escritorio. Por lo tanto, Google y Apple son amigas, excepto cuando se trata de teléfonos móviles y apps, ya que cada una desea dominar el mercado de los dispositivos móviles. Tanto Apple como Microsoft tienen interés en impedir que Google se extienda más allá de su dominio en la búsqueda y la publicidad, lo cual, las hace amigas. No obstante, al tratarse del mercado móvil para dispositivos y apps, Apple y Microsoft son enemigas. Google y Microsoft son simples enemigas en una variedad de batallas. Google está tratando de debilitar el dominio de Microsoft sobre el software de PC, y Microsoft intenta entrar en el mercado de la publicidad en los motores de búsqueda con Bing.

En la actualidad, Internet (junto con los dispositivos de hardware y las aplicaciones de software) está pasando por una expansión importante. Los dispositivos móviles con funcionalidad avanzada y acceso ubicuo a Internet están ganando con rapidez a los equipos de cómputo de escritorio tradicionales en cuanto a ser la forma más popular de cómputo, con lo cual han cambiado las bases de competencia en toda la industria. La firma de investigación Gartner predice que para 2013, los teléfonos móviles sobrepasarán a los equipos PC como la forma en que la mayoría de las personas acceden a Internet. Hoy en día, los dispositivos móviles representan el 5 por ciento de todas las búsquedas que se realizan en Internet; en 2016 se espera que representen 23.5 por ciento de las búsquedas.

Estos dispositivos móviles de Internet son posibles gracias a una nube creciente de capacidad de cómputo disponible para cualquiera que tenga un teléfono inteligente y conectividad a Internet. ¿Quién necesita una PC cuando es posible escuchar música y ver videos 24/7 en uno de estos dispositivos móviles? Por ende, no es sorpresa que los titanes de la tecnología de hoy estén peleando de una manera tan agresiva por el control de este valiente y nuevo mundo móvil.

Apple, Google y Microsoft ya están compitiendo de antemano en una variedad de campos. Google tiene una enorme ventaja en la publicidad, gracias a su dominio en la búsqueda por Internet. El servicio Bing alternativo ofrecido por Microsoft ha crecido para alcanzar cerca del 10 por ciento del mercado de los motores de búsqueda, y en esencia el resto pertenece a Google. Apple es líder en aplicaciones de software móviles gracias a la popularidad de la App Store para sus dispositivos iPhone. Google y Microsoft tienen ofrecimientos de apps menos populares en Web.

Microsoft sigue siendo líder en los sistemas operativos de PC y en el software de productividad de escritorio, pero ha fallado de manera miserable con el hardware y software de los teléfonos inteligentes, la computación móvil, las apps de software basadas en la nube, su portal de Internet e incluso sus máquinas y software para juegos. Todo esto contribuye en menos del 5 por ciento a los ingresos de Microsoft (el resto proviene de Windows, Office y el software de red). Aunque Windows sigue siendo el sistema operativo en el 95 por ciento de los 2 mil millones de equipos PC en el mundo, los sistemas operativos Android de Google e iOS de Apple son los participantes que dominan el mercado de la computación móvil. Estas compañías también compiten en la música, los navegadores de Internet, el video en línea y las redes sociales.

Tanto para Apple como para Google, el terreno de batalla más crítico es la computación móvil. Apple tiene varias ventajas que le servirán bien en la batalla por la supremacía móvil. No es coincidencia que desde el crecimiento explosivo de Internet en cuanto a tamaño y popularidad, también crecieron de igual forma los ingresos de la compañía, que sumaron un total de más de $40 mil millones en 2009. Los dispositivos iMac, iPod e iPhone han contribuido en conjunto al enorme éxito de la compañía en la era de Internet, y ésta espera que el iPad siga la tendencia de rentabilidad establecida por estos productos. Apple cuenta con una base de usuarios leales que ha crecido de manera estable y es muy probable que compre los ofrecimientos de productos en el futuro. Apple espera que el iPad sea tan exitoso como el iPhone, que ya representa más del 30 por ciento de sus ingresos. Hasta ahora, el iPad parece estar a la altura de las expectativas.

Parte de la razón de la popularidad del iPhone de Apple, y del optimismo que rodea a los teléfonos equipados con Internet en general, ha sido el éxito de la App Store. Una vibrante selección de aplicaciones (apps) es lo que marca la diferencia entre los ofrecimientos de Apple y los de sus competidores, además de que le proporciona a la compañía una ventaja apreciа-

ble en este mercado. Apple ya ofrece cerca de 250 000 apps para sus dispositivos, y recibe 30 por ciento de todas las ventas de estas apps, que enriquecen de manera considerable la experiencia de usar un dispositivo móvil y, sin ellas, las predicciones del futuro de Internet móvil no serían tan brillantes. La compañía que cree el conjunto más atractivo de dispositivos y aplicaciones será la que obtenga una ventaja competitiva considerable sobre las compañías rivales. En estos momentos, esa compañía es Apple.

Sin embargo, el desarrollo de los teléfonos inteligentes e Internet móvil está aún en su infancia. Google ha actuado con rapidez para entrar en la batalla por la supremacía móvil mientras todavía puede 'ganar', pero en el proceso ha dañado de manera irreparable su relación con Apple, su antigua aliada. A medida que cada vez más personas cambian a la computación móvil como su método primario para acceder a Internet, Google sigue las miradas con agresividad. Esta compañía es tan fuerte como el tamaño de su red de publicidad. Con el inminente cambio hacia la computación móvil, no existe la certeza de que pueda mantener su posición dominante en los motores de búsqueda. Esta es la razón por la cual la compañía dominante de la búsqueda en línea empezó a desarrollar un sistema operativo móvil y su dispositivo Nexus One para participar en el mercado de los teléfonos inteligentes. Google espera controlar su propio destino en un mundo que cada vez se hace más móvil.

Los esfuerzos de Google por enfrentarse a Apple empezaron cuando adquirió Android, Inc., la compañía que desarrolló el sistema operativo móvil con el mismo nombre. La meta original de Google era contraatacar los intentos de Microsoft por entrar en el mercado de los dispositivos móviles, pero fracasó rotundamente. En su lugar, Apple y Research In Motion, fabricantes de la popular serie BlackBerry de teléfonos inteligentes, llenaron el vacío. Google continúo desarrollando Android y le agregó características que los ofrecimientos de Apple no tenían, como la habilidad de ejecutar varias apps a la vez. Después de una serie de prototipos poco atractivos en forma de bloque, ahora hay teléfonos equipados con Android que compiten en cuanto a funcionalidad y apariencia estética con el iPhone. Por ejemplo, el Motorola Droid recibió mucha publicidad, mediante el eslogan "Everything iDon't…Droid Does".

Google ha sido en especial agresiva con su entrada en el mercado de la computación móvil puesto que le preocupa la preferencia de Apple por los estándares propietarios 'cerrados' en sus teléfonos. A Google le gustaría que los teléfonos inteligentes tuvieran plataformas abiertas no propietarias en donde los usuarios pudieran vagar libremente por Web y obtener apps que funcionaran en muchos dispositivos distintos.

Apple tiene la creencia de que los dispositivos como los teléfonos inteligentes y las computadoras tipo tableta deben tener estándares propietarios y un control estricto, en donde los clientes usen aplicaciones en estos dispositivos que se hayan descargado de su App Store. Así, Apple tiene la última palabra acerca de si sus usuarios móviles pueden acceder o no a los diversos servicios en Web, y eso abarca los servicios proporcionados por Google. Esta última no desea que Apple pueda bloquearla para evitar que provea sus servicios en los dispositivos iPhone o en cualquier otro teléfono inteligente. Un ejemplo notorio del deseo de Apple por eludir a Google ocurrió después de que esta última intentó colocar su programa de administración de correo de voz, Google Voice, en el iPhone. Apple citó problemas de privacidad para evadir el esfuerzo de Google.

Poco después, el CEO de Google Eric Schmidt dimitió de su puesto en el consejo de directores de Apple. Desde que Schmidt salió del consejo de Apple, las dos compañías se han enfrascado en una guerra declarada. Han estado peleando por adquisiciones destacadas, entre ellas la firma de publicidad móvil AdMob, sobre la cual estaban muy interesadas tanto Apple como Google. AdMob vende anuncios tipo pancarta que aparecen dentro de las aplicaciones móviles, y la compañía está a la vanguardia en cuanto al desarrollo de nuevos métodos de publicidad móvil. Apple estuvo cerca de cerrar un trato con la joven empresa cuando Google se adelantó y compró a AdMob por $750 millones en acciones. Google no espera obtener ninguna cantidad similar en rendimiento gracias a este trato, pero estaba dispuesta a pagar una prima para interrumpir el esfuerzo de Apple por incursionar en el terreno de la publicidad móvil.

Sin inmutarse, Apple compró la principal empresa competidora Quattro Wireless por $275 millones en enero de 2010. Después cerró el servicio en septiembre de ese año a favor de su propia plataforma de publicidad iAd. Esta plataforma permite que los desarrolladores de los programas en la tienda App Store de Apple para los dispositivos iPhone, iPad y iPod Touch incrusten anuncios en su software. Apple venderá los anuncios y dará a los desarrolladores de apps el 60 por ciento de los ingresos.

Apple ha estado más que dispuesta a utilizar tácticas de combate similares para entorpecer a la competencia. Por esta razón demandó a HTC, el fabricante taiwanés de teléfonos móviles equipados con Android, alegando una violación de patente. El CEO de Apple Steve Jobs ha atacado de manera consistente a Google en la prensa, en donde ha caracterizado a la compañía como bravucona y cuestiona sus éticas. Muchos analistas especulan que Apple tal vez intente vencer a Google al formar equipo con un socio que hubiera sido impensable hace unos cuantos años: Microsoft. Los nuevos informes sugieren que Apple está considerando llegar a un acuerdo con Microsoft para hacer de Bing su motor de búsqueda predeterminado, tanto en el iPhone como en el navegador Web de Apple. Esto sería un golpe para Google y una bendición para Microsoft, que recibiría el impulso tan necesario para su reciente servicio de búsqueda.

La lucha entre Apple y Google no importaría mucho si no hubiera tanto dinero potencial en juego. Miles de millones de dólares están colgando en el aire, y la mayor parte de ese dinero provendrá de la publicidad. Las ventas de apps son otro componente importante, en

especial para Apple. Esta compañía tiene la ventaja en cuanto a selección y calidad de las apps, pero aunque las ventas han sido ágiles, los desarrolladores se han quejado de que es muy difícil ganar dinero. Una cuarta parte de las 250 000 apps disponibles a principios de 2010 eran gratuitas, con lo cual no hay ganancias para los desarrolladores ni para Apple, pero lo cierto es que atraen consumidores al mercado de Apple, en donde se les pueden vender otras apps o servicios de entretenimiento.

Mientras tanto, Google se mueve con agresividad para apoyar a los fabricantes de teléfonos que ejecuten su sistema operativo Android y puedan acceder a sus servicios en línea. Apple depende de las ventas de sus dispositivos para mantener su rentabilidad. No ha tenido problemas con esto hasta ahora, pero Google sólo necesita esparcir sus redes de publicidad hacia estos dispositivos para obtener una ganancia. De hecho, algunos analistas especulan que Google prevé un futuro en el que los teléfonos móviles cuesten una fracción de lo que valen en la actualidad, o que incluso sean gratuitos, y que sólo se requieran los ingresos por publicidad generados por los dispositivos para obtener ganancias. Apple lucharía por permanecer competitiva en este entorno. Jobs ha mantenido cerrado el jardín de Apple por una simple razón: se necesita un dispositivo Apple para jugar ahí.

La lucha entre Microsoft, Apple y Google en realidad no tiene precedentes en la historia de las plataformas de cómputo. En ocasiones anteriores era por lo general una sola firma la que montaba la cima de una nueva tecnología para convertirse en el participante dominante. Como ejemplo tenemos el dominio de IBM sobre el mercado de las mainframes, el dominio de Digital Equipment sobre las minicomputadoras, el dominio de Microsoft sobre los sistemas operativos de PC y las aplicaciones de productividad, y el dominio de Cisco Systems sobre el mercado de enrutadores de Internet. En la lucha actual hay tres firmas que tratan de dominar la experiencia del cliente en Internet. Cada firma aporta ciertas fortalezas y debilidades a la refriega. ¿Acaso "ganará" una sola firma, o sobrevivirán las tres a la lucha por la experiencia del consumidor en Internet? Es demasiado pronto para saber.

Fuentes: Jennifer LeClaire, "Quattro Wireless to be Closed as Apple Focuses on IAd", *Top Tech News*, 20 de agosto de 2010; Yukari Iwatani Kane y Emily Steel, "Apple Fights Rival Google on New Turf", *The Wall Street Journal*, 8 de abril de 2010; Brad Stone y Miguel Helft, "Apple's Spat with Google is Getting Personal", *The New York Times*, 12 de marzo de 2010; Peter Burrows, "Apple vs. Google", *BusinessWeek*, 14 de enero de 2010; Holman W. Jenkins, Jr., "The Microsofting of Apple?", *The Wall Street Journal*, 10 de febrero de 2010; Jessica E. Vascellaro y Ethan Smith, "Google and Microsoft Crank Up Rivalry", *The Wall Street Journal*, 21 de octubre de 2009; Jessica E. Vascellaro y Don Clark, "Google Targets Microsoft's Turf", *The Wall Street Journal*, 9 de julio de 2009; Miguel Helft, "Google Set to Acquire AdMob for $750 Million", *The New York Times*, 10 de noviembre de 2009; Jessica E. Vascellaro, "Google Rolls Out New Tools as it Battles Rival", *The Wall Street Journal*, 8 de diciembre de 2009, y Jessica E. Vascellaro y Yukari Iwatani Kane, "Apple, Google Rivalry Heats Up", *The Wall Street Journal*, 10 de diciembre de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Compare los modelos de negocios y las áreas de fortaleza de Apple, Google y Microsoft.
2. ¿Por qué es tan importante la computación móvil para estas tres firmas? Evalúe los ofrecimientos de cada firma en cuanto a la plataforma móvil.
3. ¿Cuál es la importancia de las aplicaciones y las tiendas de apps para el éxito o el fracaso de la computación móvil?
4. ¿Qué compañía y modelo de negocios cree usted que se impondrá en esta épica lucha? Explique su respuesta.
5. ¿Qué diferencia tendría para usted como gerente o consumidor individual el hecho de que Apple, Google o Microsoft dominaran la experiencia en Internet? Explique su respuesta.

Capítulo 8

Seguridad en los sistemas de información

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué son vulnerables los sistemas de información a la destrucción, el error y el abuso?
2. ¿Cuál es el valor de negocios de la seguridad y el control?
3. ¿Cuáles son los componentes de un marco de trabajo organizacional para la seguridad y el control?
4. ¿Cuáles son las herramientas y tecnologías más importantes para salvaguardar los recursos de información?

Sesiones interactivas:

Cuando el software antivirus inutiliza a sus computadoras

¿Qué tan segura es la nube?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

¿ESTÁ USTED EN FACEBOOK? ¡TENGA CUIDADO!

Facebook es la red social en línea más grande del mundo; cada vez más personas la eligen como destino para enviar mensajes a los amigos, compartir fotos, videos, y recolectar "miradas" para la publicidad de negocios y la investigación de mercado. Pero ¡tenga cuidado! Es también un excelente lugar para perder su identidad o ser atacado por software malicioso.

¿Cómo podría pasar esto? Facebook tiene un equipo de seguridad que trabaja duro para contraatacar las amenazas en ese sitio. Utilizan tecnología de seguridad actualizada para proteger su sitio Web. No obstante, con 500 millones de usuarios, no pueden vigilar a todos ni todo. Además, Facebook representa un objetivo muy tentador tanto para las personas problemáticas como para los criminales.

Facebook cuenta con una enorme base de usuarios en todo el mundo, un sitio Web fácil de usar y una comunidad de usuarios vinculados a sus amigos. Es más probable que sus miembros confíen en los mensajes que reciben de los amigos, incluso aunque esta comunicación no sea legítima. Tal vez sea por estas razones que la investigación de la firma de seguridad Kaspersky Labs muestre que el software malicioso en los sitios de redes sociales tales como Facebook y MySpace tiene 10 veces más éxito al infectar a los usuarios que los ataques basados en correo electrónico. Lo que es más, la firma de seguridad de TI Sophos informó el 1 de febrero de 2010 que Facebook representa el riesgo más grande de todos los sitios de redes sociales.

He aquí algunos ejemplos de lo que puede salir mal:

De acuerdo con un informe en febrero de 2010 de la compañía de seguridad de Internet NetWitness, Facebook sirvió como el método primario de transmisión para un ataque de hackers de 18 meses de duración, en donde se engañó a sus usuarios para que revelaran sus contraseñas y descargaran un programa de antivirus falso que roba datos financieros. Un aviso por correo electrónico con apariencia legítima de Facebook pedía a los usuarios que proporcionaran información para ayudar a la red social a actualizar su sistema de inicio de sesión. Cuando el usuario hacía clic en el botón "actualizar" en el correo electrónico, era transportado a una pantalla de inicio de sesión de Facebook falsa, en donde aparecía el nombre del usuario y se pedía a esa persona que proporcionara su contraseña. Una vez que el usuario suministraba esa información, una "herramienta de actualización" instalaba el programa de software malintencionado tipo "caballo de Troya" llamado Zeus, diseñado para robar datos financieros y personales al rastrear de manera furtiva las pulsaciones de teclas de los usuarios al momento en que introducen información en sus computadoras. Los hackers, que lo más probable es que fuera un grupo criminal del este de Europa, robaron cerca de 68 000 credenciales de inicio de sesión de 2 400 compañías y agencias gubernamentales de banca en línea, sitios de redes sociales y correo electrónico.

El gusano Koobface se dirige a los usuarios de Facebook, Twitter y otros sitios Web de redes sociales que utilizan Microsoft Windows para recopilar información confidencial de las víctimas, como los números de tarjetas de crédito. Koobface se detectó por primera vez en diciembre de 2008. Se esparce al entregar mensajes falsos de Facebook a las personas que son "amigos" de un usuario de Facebook cuya computadora ya ha sido infectada. Al recibirlo, el mensaje dirige a quienes lo reciben a un sitio Web de terceros, en donde se les pide que descarguen lo que aparenta ser una actualización del reproductor Adobe Flash. Si descargan y ejecutan el archivo, Koobface puede infectar su sistema y utilizar la computadora para obras más maliciosas.



Durante la mayor parte de mayo de 2010, los miembros de Facebook y sus amigos fueron víctimas de una campaña de spam que trata de enviar por correo elec-

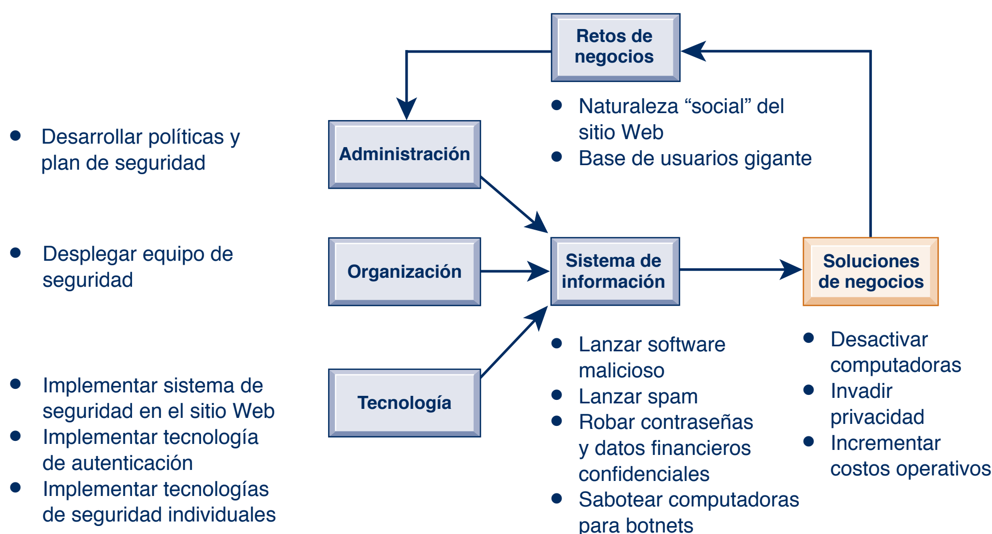
trónico anuncios no solicitados y robar las credenciales de inicio de sesión de los usuarios de Facebook. El ataque empieza con un mensaje que contiene un vínculo a una página Web falsa enviado por los usuarios infectados a todos sus amigos. El mensaje se dirige a cada amigo por su nombre e invita a esa persona a que haga clic en un vínculo al "video más gracioso de todos". El vínculo transporta al usuario a un sitio Web falso que imita el formulario de inicio de sesión de Facebook. Cuando los usuarios tratan de iniciar sesión, la página los redirige a una página de aplicación de Facebook que instala software tipo adware ilícito, el cual bombardea sus computadoras con todo tipo de anuncios no deseados.

El proceso de recuperación de estos ataques requiere mucho tiempo y es costoso, en especial para las firmas de negocios. En un estudio realizado en septiembre de 2010 por Panda Security se descubrió que un tercio de las pequeñas y medianas empresas que se encuestaron habían sido afectadas por software malicioso proveniente de redes sociales, y más de una tercera parte de éstas sufrieron más de $5 000 en pérdidas. Desde luego que, para las empresas grandes, las pérdidas debido a Facebook son mucho mayores.

Fuentes: Lance Whitney, "Social-Media Malware Hurting Small Businesses", CNET News, 15 de septiembre de 2010; Raj Dash, "Report: Facebook Served as Primary Distribution Channel for Botnet Army", allfacebook.com, 18 de febrero de 2010; Sam Diaz, "Report: Bad Guys Go Social: Facebook Tops Security Risk List", *ZDNet*, 1 de febrero de 2010; Lucian Constantin, "Weekend Adware Scam Returns to Facebook", Softpedia, 29 de mayo de 2010; Brad Stone, "Viruses that Leave Victims Red in the Facebook", *The New York Times*, 14 de diciembre de 2009, y Brian Prince, "Social Networks 10 Times as Effective for Hackers, Malware" , *eWeek*, 13 de mayo de 2009.

Los problemas creados por el software malicioso en Facebook ilustran algunas de las razones por las que las empresas necesitan poner especial atención en la seguridad de los sistemas de información. Facebook ofrece abundantes beneficios tanto para individuos como para empresas. Sin embargo, desde el punto de vista de la seguridad, usar Facebook es una de las formas más fáciles de exponer un sistema computacional al software malicioso: su computadora, las computadoras de sus amigos e incluso las computadoras de las empresas que participan en esta red social.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Aunque la gerencia de Facebook tiene una política de seguridad y un equipo de seguridad en acción, Facebook se ha visto plagado de muchos problemas de seguridad que afectan a individuos y empresas por igual. La naturaleza "social" de este sitio y el gran número de usuarios lo hacen en especial atractivo para que los criminales y hackers intenten robar información personal y financiera de valor, además de propagar software malicioso. Aun y cuando Facebook y sus usuarios implementan una tecnología de seguridad, de todas formas son vulnerables a los nuevos tipos de ataques de software malicioso y estafas criminales. Además de las pérdidas por el robo de datos financieros, las dificultades de erradicar el software malicioso o de reparar los daños provocados por el robo de identidad se añaden a los costos operacionales y hacen menos efectivos a los individuos y a las empresas.



8.1 VULNERABILIDAD Y ABUSO DE LOS SISTEMAS

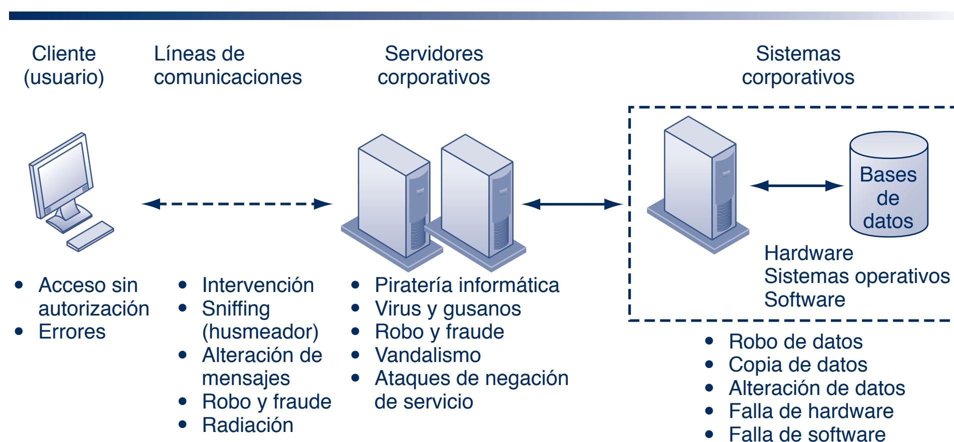
¿Puede imaginar lo que ocurriría si intentara conectarse a Internet sin un firewall o software antivirus? Su computadora quedaría deshabilitada en unos cuantos segundos, y podría tardar varios días en recuperarla. Si utilizara la computadora para operar su negocio, tal vez no podría venderles a sus clientes o colocar pedidos con sus proveedores mientras estuviera deshabilitada. Quizás descubra que su sistema computacional pudo haber sido penetrado por personas externas, que probablemente hayan robado o destruido información valiosa, como los datos de pago confidenciales de sus clientes. Si se destruyeran o divulgaran muchos datos, es posible que su negocio no pudiera volver a operar.

En resumen, si opera un negocio en la actualidad, la seguridad y el control tienen que ser una de sus prioridades más importantes. La **seguridad** se refiere a las políticas, procedimientos y medidas técnicas que se utilizan para evitar el acceso sin autorización, la alteración, el robo o el daño físico a los sistemas de información. Los **controles** son métodos, políticas y procedimientos organizacionales que refuerzan la seguridad de los activos de la organización; la precisión y confiabilidad de sus registros, y la adherencia operacional a los estándares gerenciales.

POR QUÉ SON VULNERABLES LOS SISTEMAS

Cuando se almacenan grandes cantidades de datos en forma electrónica, son vulnerables a muchos más tipos de amenazas que cuando existían en forma manual. Los sistemas de información se interconectan en distintas ubicaciones a través de las redes de comunicaciones. El potencial de acceso sin autorización, abuso o fraude no se limita a una sola ubicación, sino que puede ocurrir en cualquier punto de acceso en la red. La figura 8-1 ilustra las amenazas más comunes contra los sistemas de información contemporáneos. Se pueden derivar de los factores técnicos, organizacionales y ambientales compuestos por malas decisiones gerenciales. En el entorno de computación cliente/servidor multinivel que se ilustra en esta figura, existen vulnerabilidades en cada capa y en las comunicaciones entre ellas. Los usuarios en la capa cliente pueden provocar daños al introducir errores o acceder a los sistemas sin autorización. Es posible acceder a los datos que fluyen a través de las redes, robar datos valiosos durante la transmisión

FIGURA 8-1 **DESAFÍOS Y VULNERABILIDADES DE SEGURIDAD CONTEMPORÁNEOS**



La arquitectura de una aplicación basada en Web tiene por lo general un cliente Web, un servidor y sistemas de información corporativos vinculados a bases de datos. Cada uno de estos componentes presenta desafíos y vulnerabilidades de seguridad. Las inundaciones, los incendios, las fallas de energía y otros problemas eléctricos pueden provocar interrupciones en cualquier punto en la red.

o alterar mensajes sin autorización. La radiación puede interrumpir una red en diversos puntos también. Los intrusos pueden lanzar ataques de negación de servicio o software malicioso para interrumpir la operación de los sitios Web. Aquellas personas capaces de penetrar en los sistemas corporativos pueden destruir o alterar los datos corporativos almacenados en bases de datos o archivos.

Los sistemas fallan si el hardware de computadora se descompone, no está configurado en forma apropiada o se daña debido al uso inapropiado o actos delictivos. Los errores en la programación, la instalación inapropiada o los cambios no autorizados hacen que el software de computadora falle. Las fallas de energía, inundaciones, incendios u otros desastres naturales también pueden perturbar los sistemas computacionales.

La asociación a nivel nacional o internacional con otra compañía impone una mayor vulnerabilidad si la información valiosa reside en redes y computadoras fuera del control de la organización. Sin un resguardo sólido, los datos valiosos se podrían perder, destruir o hasta caer en manos equivocadas y revelar importantes secretos comerciales o información que viole la privacidad personal.

A estas tribulaciones se agrega la popularidad de los dispositivos móviles de bolsillo para la computación de negocios. La portabilidad provoca que los teléfonos celulares, los teléfonos inteligentes y las computadoras tipo tableta sean fáciles de perder o robar. Los teléfonos inteligentes comparten las mismas debilidades de seguridad que otros dispositivos de Internet, y son vulnerables al software malicioso y a que extraños se infiltren en ellos. En 2009, los expertos de seguridad identificaron 30 fallas de seguridad en software y sistemas operativos de los teléfonos inteligentes fabricados por Apple, Nokia y Research In Motion, fabricante de los equipos BlackBerry.

Incluso las apps que se han desarrollado a la medida para los dispositivos móviles son capaces de convertirse en software mal intencionado. Por ejemplo, en diciembre de 2009 Google extrajo docenas de apps de banca móvil de su Android Market debido a que podían haberse actualizado para capturar las credenciales bancarias de los clientes. Los teléfonos inteligentes utilizados por los ejecutivos corporativos pueden contener datos confidenciales, como cifras de ventas, nombres de clientes, números telefónicos y direcciones de correo electrónico. Tal vez los intrusos tengan acceso a las redes corporativas internas por medio de estos dispositivos.

Vulnerabilidades de Internet

Las redes públicas grandes, como Internet, son más vulnerables que las internas, ya que están abiertas para casi cualquiera. Internet es tan grande que, cuando ocurren abusos, pueden tener un impacto mucho muy amplio. Cuando Internet se vuelve parte de la red corporativa, los sistemas de información de la organización son aún más vulnerables a las acciones de personas externas.

Las computadoras que tienen conexión constante a Internet mediante módems de cable o líneas de suscriptor digitales (DSL) son más propensas a que se infiltren personas externas debido a que usan direcciones de Internet fijas, mediante las cuales se pueden identificar con facilidad (con el servicio de marcación telefónica, se asigna una dirección temporal de Internet a cada sesión). Una dirección fija en Internet crea un objetivo fijo para los hackers.

El servicio telefónico basado en la tecnología de Internet (vea el capítulo 7) es más vulnerable que la red de voz conmutada si no se opera a través de una red privada segura. La mayoría del tráfico de voz sobre IP (VoIP) a través de la red Internet pública no está cifrado, por lo que cualquiera con una red puede escuchar las conversaciones. Los hackers pueden interceptar conversaciones o apagar el servicio de voz al inundar los servidores que soportan VoIP con tráfico fantasma.

La vulnerabilidad también ha aumentado debido al extenso uso del correo electrónico, la mensajería instantánea (IM) y los programas de compartición de archivos de igual a igual. El correo electrónico puede contener adjuntos que sirven como trampolines para el software malicioso o el acceso sin autorización a los sistemas corporativos internos. Los empleados pueden usar mensajes de correo electrónico para transmitir valiosos secretos comerciales, datos financieros o información confidencial de los clientes a recipientes no autorizados. Las aplicaciones de mensajería instantánea populares para los consumidores no utilizan una capa segura para los mensajes de texto, por lo

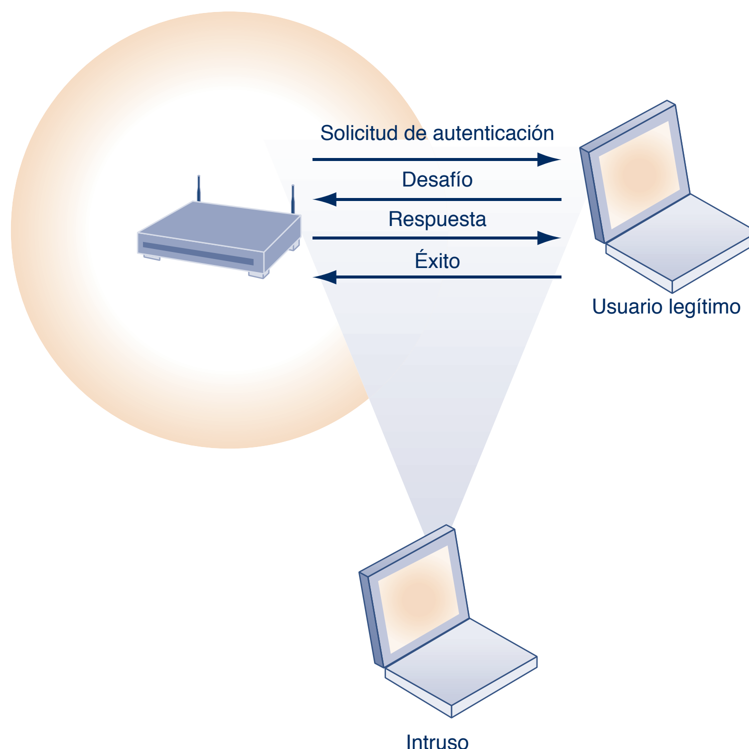
que personas externas pueden interceptarlos y leerlos durante la transmisión a través de la red Internet pública. La actividad de mensajería instantánea a través de Internet puede utilizarse en algunos casos como una puerta trasera hacia una red que de otra forma sería segura. En la compartición de archivos a través de redes de igual a igual (P2P), como las que se utilizan para compartir música ilegal, también se puede transmitir software malicioso o exponer la información en las computadoras individuales o corporativas a personas externas.

Desafíos de seguridad inalámbrica

¿Es seguro iniciar sesión en una red inalámbrica en un aeropuerto, biblioteca u otra ubicación pública? Depende de qué tan alerta esté usted. Incluso la red inalámbrica en su hogar es vulnerable debido a que las bandas de radiofrecuencia son fáciles de explorar. Las redes Bluetooth y Wi-Fi son susceptibles a la piratería informática por parte de intrusos fisgones. Aunque el rango de las redes Wi-Fi es de sólo varios cientos de pies, se puede extender a un cuarto de milla mediante el uso de antenas externas. Intrusos externos equipados con laptops, tarjetas de red inalámbricas, antenas externas y software de piratería informática pueden infiltrarse con facilidad en las redes de área local (LAN) que utilizan el estándar 802.11. Los hackers utilizan estas herramientas para detectar redes no protegidas, monitorear el tráfico de red y, en algunos casos, obtener acceso a Internet o a redes corporativas.

La tecnología de transmisión Wi-Fi se diseñó para facilitar el proceso de las estaciones de encontrarse y escucharse entre sí. Los *identificadores de conjuntos de servicios (SSID)* que identifican los puntos de acceso en una red Wi-Fi se transmiten varias veces y los programas husmeadores de los intrusos pueden detectarlos con bastante facilidad (vea la figura 8-2). En muchos lugares las redes inalámbricas no tienen protecciones básicas contra la técnica de **war driving**, en la que los espías conducen

FIGURA 8-2 DESAFÍOS DE SEGURIDAD DE WI-FI



Los intrusos pueden infiltrarse en muchas redes Wi-Fi con facilidad mediante el uso de programas husmeadores para obtener una dirección y acceder a los recursos de una red sin autorización.

cerca de edificios o se estacionan afuera de éstos y tratan de interceptar el tráfico de la red inalámbrica.

Un hacker puede emplear una herramienta de análisis de 802.11 para identificar el SSID (Windows XP, Vista y 7 tienen herramientas para detectar el SSID que se utiliza en una red y configurar de manera automática la NIC de radio dentro del dispositivo del usuario). Un intruso que se haya asociado con un punto de acceso mediante el uso del SSID correcto es capaz de acceder a otros recursos en la red, en donde usa el sistema operativo Windows para determinar qué otros usuarios están conectados a la red y accede a los discos duros de su computadora, de modo que puede abrir o copiar sus archivos.

Los intrusos también utilizan la información que han recopilado para establecer puntos de acceso falsos en un canal de radio diferente, en ubicaciones físicas cercanas a los usuarios para obligar a la NIC de radio de un usuario a asociarse con el punto de acceso falso. Una vez que ocurre esta asociación, los hackers que utilizan el punto de acceso falso pueden capturar los nombres y contraseñas de los usuarios desprevenidos.

El estándar de seguridad inicial desarrollado para Wi-Fi, conocido como privacidad equivalente al cableado (WEP), no es muy efectivo. WEP está integrado en todos los productos 802.11 estándar, pero su uso es opcional. Muchos usuarios se rehúsan a utilizar las características de seguridad de WEP y quedan desprotegidos. La especificación básica de WEP establece que un punto de acceso y todos sus usuarios deben compartir la misma contraseña cifrada de 40 bits, que los hackers pueden descifrar con facilidad a partir de una pequeña cantidad de tráfico. Ahora hay disponibles sistemas de cifrado y autenticación más sólidos, como el Acceso Wi-Fi protegido 2 (WPA2), pero los usuarios deben estar dispuestos a instalarlos.

SOFTWARE MALICIOSO: VIRUS, GUSANOS, CABALLOS DE TROYA Y SPYWARE

Los programas de software malicioso se conocen como **malware** e incluyen una variedad de amenazas, como virus de computadora, gusanos y caballos de Troya. Un **virus de computadora** es un programa de software malintencionado que se une a otros programas de software o archivos de datos para poder ejecutarse, por lo general sin el conocimiento o permiso del usuario. La mayoría de los virus de computadora entregan una "carga útil". La cual puede ser benigna en cierto sentido, como las instrucciones para mostrar un mensaje o imagen, o puede ser muy destructiva: tal vez destruya programas o datos, obstruya la memoria de la computadora, aplique formato al disco duro o haga que los programas se ejecuten de manera inapropiada. Por lo general los virus se esparcen de una computadora a otra cuando los humanos realizan una acción, como enviar un adjunto de correo electrónico o copiar un archivo infectado.

La mayoría de los ataques recientes provienen de **gusanos**: programas de computadora independientes que se copian a sí mismos de una computadora a otras computadoras a través de una red (a diferencia de los virus, pueden operar por su cuenta sin necesidad de unirse a otros archivos de programa de computadora y dependen menos del comportamiento humano para poder esparcirse de una computadora a otra. Esto explica por qué los gusanos de computadora se esparcen con mucha mayor rapidez que los virus). Los gusanos destruyen datos y programas; además pueden interrumpir o incluso detener la operación de las redes de computadoras.

Los gusanos y los virus se esparcen con frecuencia a través de Internet, de archivos o software descargado, de archivos adjuntos a las transmisiones de correo electrónico, y de mensajes de correo electrónico o de mensajería instantánea comprometidos. Los virus también han invadido los sistemas de información computarizados por medio de discos "infectados" o máquinas infectadas. En la actualidad los gusanos de correo electrónico son los más problemáticos.

El malware dirigido a los dispositivos móviles no es tan extenso como el que está dirigido a las computadoras, pero de todas formas se esparce mediante el correo electrónico, los mensajes de texto, Bluetooth y las descargas de archivos desde Web, por medio de redes Wi-Fi o celulares. Ahora hay más de 200 virus y gusanos dirigi-

dos a teléfonos celulares, como Cabir, Commwarrior, Frontal.A y Ikee.B. Frontal.A instala un archivo corrupto que provoca fallas en los teléfonos celulares y evita que el usuario pueda reiniciar su equipo, mientras que Ikee.B convierte los dispositivos iPhone liberados en dispositivos controlados por botnets. Los virus de dispositivos móviles imponen serias amenazas a la computación empresarial, debido a que ahora hay muchos dispositivos inalámbricos vinculados a los sistemas de información corporativos.

Las aplicaciones Web 2.0, como los sitios de blogs, wikis y redes sociales tales como Facebook y MySpace, han emergido como nuevos conductos para malware o spyware. Estas aplicaciones permiten a los usuarios publicar código de software como parte del contenido permisible, y dicho código se puede iniciar de manera automática tan pronto como se ve una página Web. El caso de estudio de apertura del capítulo describe otros canales para el malware dirigido a Facebook. En septiembre de 2010, unos hackers explotaron una falla de seguridad de Twitter para enviar a los usuarios a sitios pornográficos japoneses y generaron mensajes de manera automática desde otras cuentas (Coopes, 2010).

La tabla 8-1 describe las características de algunos de los gusanos y virus más dañinos que han aparecido hasta la fecha.

Durante la década pasada, los gusanos y virus han provocado miles de millones de dólares en daños a redes corporativas, sistemas de correo electrónico y datos. De acuerdo con la encuesta State of the Net 2010 de Consumer Reports, los consumidores estadouni-

TABLA 8-1 EJEMPLOS DE CÓDIGO MALICIOSO

NOMBRE	TIPO	DESCRIPCIÓN
Conficker (alias Downadup, Downup)	Gusano	Se detectó por primera vez en noviembre de 2008. Utiliza las fallas en el software Windows para tomar el control de las máquinas y vincularlas a una computadora virtual que se puede controlar de forma remota. Tiene más de 5 millones de computadoras bajo su control en todo el mundo. Es difícil de erradicar.
Storm	Gusano/ caballo de Troya	Se identificó por primera vez en enero de 2007. Se esparce a través del spam de correo electrónico con un adjunto falso. Infectó cerca de 10 millones de computadoras; provocó que se unieran a su red de computadoras zombis involucradas en actividades criminales.
Sasser.ftp	Gusano	Apareció por primera vez en mayo de 2004. Se esparció por Internet al atacar direcciones IP aleatorias. Hace que las computadoras fallen y se reinicien de manera continua, y que las computadoras infectadas busquen más víctimas. Afectó a millones de computadoras en todo el mundo; interrumpió los registros de los vuelos de British Airways, las operaciones de las estaciones guardacostas británicas, los hospitales de Hong Kong, las sucursales de correo de Taiwán y el Banco Westpac de Australia. Se estima que Sasser y sus variantes provocaron entre $14.8 y $18.6 mil millones en daños por todo el mundo.
MyDoom.A	Gusano	Apareció por primera vez el 26 de julio de 2004. Se esparce como un adjunto de correo electrónico. Envía correo electrónico a las direcciones que se obtienen de las máquinas infectadas, falsificando la dirección del emisor. En su momento cumbre este gusano redujo el rendimiento global de Internet en un 10 por ciento, y los tiempos de carga de las páginas Web hasta en un 50 por ciento. Se programó para dejar de esparcirse después de febrero 12 de 2004.
Sobig.F	Gusano	Se detectó por primera vez el 19 de agosto de 2003. Se esparce mediante adjuntos de correo electrónico y envía cantidades masivas de correo con información falsificada del emisor. Se desactivó por sí solo el 10 de septiembre de 2003, después de infectar a más de 1 millón de equipos PC y de provocar entre $5 y $10 mil millones en daños.
ILOVEYOU	Virus	Se detectó por primera vez el 3 de mayo de 2000. Es un virus de secuencia de comandos escrito en Visual Basic y se transmitió como adjunto en el correo electrónico con la línea ILOVEYOU en el asunto. Sobrescribe música, imágenes y otros archivos con una copia de sí mismo; se estima que provocó entre $10 y $15 mil millones en daños.
Melissa	Macrovirus/ gusano	Apareció por primera vez en marzo de 1999. Es una secuencia de macro de Word que envía por correo un archivo infectado de Word a las primeras 50 entradas en la libreta de direcciones de Microsoft Outlook. Infectó entre un 15 y 29 por ciento de todas las PC de negocios, provocando entre $300 y $600 millones en daños.

denses perdieron $3.5 mil millones debido al malware y a las estafas en línea, y la mayoría de estas pérdidas provinieron del malware (Consumer Reports, 2010).

Un **caballo de Troya** es un programa de software que parece ser benigno, pero entonces hace algo distinto de lo esperado, como el virus troyano Zeus descrito en el caso de apertura del capítulo. El caballo de Troya en sí no es un virus, ya que no se reproduce, pero es con frecuencia un medio para que los virus u otro tipo de software malicioso entren en un sistema computacional. El término *caballo de Troya* se basa en el enorme caballo de madera utilizado por los griegos para engañar a los troyanos y que abrieran las puertas a su ciudad fortificada durante la *Guerra de Troya*. Una vez dentro de las paredes de la ciudad, los soldados griegos ocultos en el caballo salieron y tomaron la ciudad.

Hasta este momento, los ataques por inyección de SQL son la mayor amenaza de malware. Los **ataques de inyección de SQL** aprovechan las vulnerabilidades en el software de aplicación Web mal codificado para introducir código de programa malicioso en los sistemas y redes de una compañía. Estas vulnerabilidades ocurren cuando una aplicación Web no valida o filtra de manera apropiada los datos introducidos por un usuario en una página Web, que podría ocurrir al momento de pedir algo en línea. Un atacante utiliza este error de validación de la entrada para enviar una consulta SQL falsa a la base de datos subyacente y acceder a ésta, plantar código malicioso o acceder a otros sistemas en la red. Las aplicaciones Web extensas tienen cientos de lugares para introducir datos de los usuarios, cada uno de los cuales crea una oportunidad para un ataque por inyección de SQL.

Se cree que una gran cantidad de aplicaciones orientadas a Web tienen vulnerabilidades de inyección de SQL, por lo que hay herramientas disponibles para que los hackers verifiquen si determinadas aplicaciones Web tienen estas vulnerabilidades. Dichas herramientas pueden localizar un campo de entrada de datos en un formulario de una página Web, introducir datos en él y verificar la respuesta para ver si muestra vulnerabilidad a una inyección de SQL.

Algunos tipos de spyware también actúan como software malicioso. Estos pequeños programas se instalan a sí mismos de manera furtiva en las computadoras para monitorear la actividad de navegación Web de los usuarios y mostrarles anuncios. Se han documentado miles de formas de spyware.

A muchos usuarios el **spyware** les parece molesto y algunos críticos se preocupan en cuanto a que infringe la privacidad de los usuarios de computadora. Algunas formas de spyware son en especial nefastas. Los **keyloggers** registran cada pulsación de tecla en una computadora para robar números de serie de software, lanzar ataques por Internet, obtener acceso a cuentas de correo electrónico, conseguir contraseñas para los sistemas computacionales protegidos o descubrir información personal tal como los números de tarjetas de crédito. Otros programas de spyware restablecen las páginas de inicio de los navegadores Web, redirigen las solicitudes de búsqueda o reducen el rendimiento al ocupar demasiada memoria. El troyano Zeus descrito en el caso de apertura del capítulo utiliza un keylogger para robar información financiera.

LOS HACKERS Y LOS DELITOS COMPUTACIONALES

Un **hacker** es un individuo que intenta obtener acceso sin autorización a un sistema computacional. Dentro de la comunidad de hackers, el término *cracker* se utiliza con frecuencia para denotar a un hacker con intención criminal, aunque en la prensa pública los términos hacker y cracker se utilizan sin distinción. Los hackers y los crackers obtienen acceso sin autorización al encontrar debilidades en las protecciones de seguridad empleadas por los sitios Web y los sistemas computacionales; a menudo aprovechan las diversas características de Internet que los convierten en sistemas abiertos fáciles de usar.

Las actividades de los hackers se han ampliado mucho más allá de la mera intrusión en los sistemas, para incluir el robo de bienes e información, así como daños en los sistemas y **cibervandalismo**: la interrupción, desfiguración o destrucción intencional de un sitio Web o sistema de información corporativo. Por ejemplo, los cibervándalos han

convertido muchos de los sitios de "grupos" de MySpace, que están dedicados a intereses tales como la fabricación de cerveza casera o el bienestar de los animales, en paredes de ciber-grafiti, llenas de comentarios y fotografías ofensivos.

Spoofing y Sniffing

Con frecuencia, los hackers que intentan ocultar sus verdaderas identidades utilizan direcciones de correo falsas o se hacen pasar por alguien más. El **spoofing** también puede implicar el hecho de redirigir un vínculo Web a una dirección distinta de la que se tenía pensada, en donde el sitio se hace pasar por el destino esperado. Por ejemplo, si los hackers redirigen a los clientes a un sitio Web falso que se ve casi igual que el sitio verdadero, pueden recolectar y procesar pedidos para robar de manera efectiva la información de negocios así como la información confidencial de los clientes del sitio verdadero. En nuestro análisis de los delitos por computadora proveemos más detalles sobre otras formas de spoofing.

Un **husmeador (sniffer)** es un tipo de programa espía que monitorea la información que viaja a través de una red. Cuando se utilizan de manera legítima, los husmeadores ayudan a identificar los potenciales puntos problemáticos en las redes o la actividad criminal en las mismas, pero cuando se usan para fines criminales pueden ser dañinos y muy difíciles de detectar. Los husmeadores permiten a los hackers robar información propietaria de cualquier parte de una red, como mensajes de correo electrónico, archivos de la compañía e informes confidenciales.

Ataques de negación de servicio

En un **ataque de negación de servicio (DoS)**, los hackers inundan un servidor de red o de Web con muchos miles de comunicaciones o solicitudes de servicios falsas para hacer que la red falle. La red recibe tantas solicitudes que no puede mantener el ritmo y, por lo tanto, no está disponible para dar servicio a las solicitudes legítimas. Un **ataque de negación de servicio distribuida (DDoS)** utiliza varias computadoras para saturar la red desde muchos puntos de lanzamiento.

Por ejemplo, durante las protestas por las elecciones iraníes de 2009, los activistas extranjeros que trataban de ayudar a la oposición se involucraron en ataques DDoS contra el gobierno de Irán. El sitio Web oficial del gobierno iraní (ahmadinejad.ir) resultó inaccesible en varias ocasiones.

Aunque los ataques DoS no destruyen información ni acceden a las áreas restringidas de los sistemas de información de una compañía, a menudo provocan que un sitio Web se cierre, con lo cual es imposible para los usuarios legítimos acceder a éste. Para los sitios de comercio electrónico con mucha actividad, estos ataques son costosos; mientras el sitio permanezca cerrado, los clientes no pueden hacer compras. Los negocios pequeños y de tamaño medio son los más vulnerables, puesto que sus redes tienden a estar menos protegidas que las de las grandes corporaciones.

A menudo los perpetradores de los ataques DoS utilizan miles de equipos PC "zombis" infectados con software malicioso sin que sus propietarios tengan conocimiento, y se organizan en una **botnet**. Los hackers crean estas botnets al infectar las computadoras de otras personas con malware de bot que abre una puerta trasera por la cual un atacante puede dar instrucciones. Así, la computadora infectada se convierte en un esclavo, o zombi, que da servicio a una computadora maestra perteneciente a alguien más. Una vez que un hacker infecta suficientes computadoras, puede usar los recursos amasados de la botnet para lanzar ataques DDoS, campañas de phishing o enviar correo electrónico de "spam" no solicitado.

Se estima que la cantidad de computadoras que forman parte de botnets está entre 6 y 24 millones, con miles de botnets que operan en todo el mundo. El ataque más grande en 2010 fue el de la botnet Mariposa, que empezó en España y se esparció por todo el mundo. Mariposa había infectado y controlado cerca de 12.7 millones de computadoras en sus esfuerzos por robar números de tarjetas de crédito y contraseñas de banca en línea. Más de la mitad de las compañías Fortune 1000, 40 de los principales bancos y numerosas agencias gubernamentales se infectaron, y no lo sabían.

El caso de estudio al final del capítulo describe varias ondas de ataques DDoS dirigidos a varios sitios Web de agencias gubernamentales y otras organizaciones en Corea del Sur y Estados Unidos en julio de 2009. El atacante utilizó una botnet que controlaba cerca de 65 000 computadoras y pudo inhabilitar algunos de estos sitios durante varios días. La mayor parte de la botnet era originaria de China y Corea del Norte. Los ataques de las botnets que se creyó habían surgido de Rusia fueron responsables de incapacitar los sitios Web del gobierno de Estonia en abril de 2007, y del gobierno gregoriano en julio de 2008.

Delitos por computadora

La mayoría de las actividades de los hackers son delitos criminales; las vulnerabilidades de los sistemas que acabamos de describir los convierten en objetivos para otros tipos de **delitos por computadora** también. Por ejemplo, a principios de julio de 2009, agentes federales estadounidenses arrestaron a Sergey Aleynikov, un programador de computadora en la firma bancaria de inversión Goldman Sachs, por robar programas de computadora propietarios que se utilizaban para realizar comercios lucrativos rápidos en los mercados financieros. El software generaba muchos millones de dólares en ganancias cada año para Goldman y, en manos equivocadas, se podría haber usado para manipular mercados financieros en forma deshonesta. El delito por computadora se define en el Departamento de Justicia de Estados Unidos como "cualquier violación a la ley criminal que involucra el conocimiento de una tecnología de computadora para su perpetración, investigación o acusación". La tabla 8-2 provee ejemplos de la computadora como blanco de delitos y como instrumento de delito.

Nadie conoce la magnitud del problema del delito por computadora: cuántos sistemas se invaden, cuántas personas participan en la práctica, o el total de daños económicos. De acuerdo con la encuesta del CSI sobre delitos por computadora y seguridad de 2009 realizada en 500 compañías, la pérdida anual promedio de los participantes debido al delito por computadora y los ataques de seguridad fue de cerca de $234 000 (Instituto de Seguridad Computacional, 2009). Muchas compañías se niegan a informar los delitos por computadora debido a que puede haber empleados involucrados, o porque la compañía teme que al publicar su vulnerabilidad se dañará su reputación. Los tipos de delitos por computadora que provocan el mayor daño económico son los

TABLA 8-2 EJEMPLOS DE DELITOS POR COMPUTADORA

COMPUTADORAS COMO BLANCOS DE DELITOS
Violar la confidencialidad de los datos computarizados protegidos
Acceder a un sistema computacional sin autorización
Acceder de manera intencional a una computadora protegida para cometer fraude
Acceder de manera intencional una computadora protegida y causar daño, ya sea por negligencia o de forma deliberada
Transmitir conscientemente un programa, código de programa o comando que provoque daños intencionales a una computadora protegida
Amenazar con provocar daños a una computadora protegida
COMPUTADORAS COMO INSTRUMENTOS DE DELITOS
Robo de secretos comerciales
Copia sin autorización de software o propiedad intelectual protegida por derechos de autor, como artículos, libros, música y video
Ideas para defraudar
Uso del correo electrónico para amenazas o acoso
Tratar de manera intencional de interceptar comunicaciones electrónicas
Acceder de manera ilegal a las comunicaciones electrónicas almacenadas, como el correo electrónico y el correo de voz
Transmitir o poseer pornografía infantil mediante el uso de una computadora

ataques DoS, la introducción de virus, el robo de servicios y la interrupción de los sistemas computacionales.

Robo de identidad

Con el crecimiento de Internet y el comercio electrónico, el robo de identidad se ha vuelto muy problemático. El **robo de identidad** es un crimen en el que un impostor obtiene piezas clave de información personal, como números de identificación del seguro social, números de licencias de conducir o números de tarjetas de crédito, para hacerse pasar por alguien más. La información se puede utilizar para obtener crédito, mercancía o servicios a nombre de la víctima, o para proveer al ladrón credenciales falsas. De acuerdo con Javelin Strategy and Research, las pérdidas debido al robo de identidad se elevaron a $54 mil millones en 2009, y más de 11 millones de adultos estadounidenses fueron víctimas de fraude de identidad (Javelin Strategy & Research, 2010).

El robo de identidad ha prosperado en Internet, en donde los archivos de tarjetas de crédito son uno de los principales objetivos de los hackers de sitios Web. Además, los sitios de comercio electrónico son maravillosas fuentes de información personal sobre los clientes: nombre, dirección y número telefónico. Armados con esta información, los criminales pueden asumir nuevas identidades y establecer nuevos créditos para sus propios fines.

Una táctica cada vez más popular es una forma de spoofing conocida como **phishing**, la cual implica el proceso de establecer sitios Web falsos o enviar tanto correo electrónico como mensajes de texto que se parezcan a los de las empresas legítimas, para pedir a los usuarios datos personales. El mensaje instruye a quienes lo reciben para que actualicen o confirmen los registros, para lo cual deben proveer números de seguro social, información bancaria y de tarjetas de crédito, además de otros datos confidenciales, ya sea respondiendo al mensaje de correo electrónico, introduciendo la información en un sitio Web falso o llamando a un número telefónico. EBay, PayPal, Amazon.com, Walmart y varios bancos se encuentran entre las compañías más afectadas por el spoofing.

Las nuevas tecnologías de phishing conocidas como Evil Twin o gemelos malvados y pharming son más difíciles de detectar. Los **gemelos malvados** son redes inalámbricas que pretenden ofrecer conexiones Wi-Fi de confianza a Internet, como las que se encuentran en las salas de los aeropuertos, hoteles o cafeterías. La red falsa se ve idéntica a una red pública legítima. Los estafadores tratan de capturar las contraseñas o los números de tarjetas de crédito de los usuarios que inician sesión en la red sin darse cuenta de ello.

El **pharming** redirige a los usuarios a una página Web falsa, aun y cuando el individuo escribe la dirección de la página Web correcta en su navegador. Esto es posible si los perpetradores del pharming obtienen acceso a la información de las direcciones de Internet que almacenan los proveedores de servicio de Internet para agilizar la navegación Web; las compañías ISP tienen software con fallas en sus servidores que permite a los estafadores infiltrarse y cambiar esas direcciones.

En el mayor caso de robo de identidad a la fecha, Alberto Gonzalez de Miami y dos co-conspiradores rusos penetraron en los sistemas corporativos de TJX Corporation, Hannaford Brothers, 7-Eleven y otros importantes vendedores minoristas, para robar más de 160 millones de números de tarjetas de crédito y débito entre 2005 y 2008. En un principio el grupo plantó programas "husmeadores" en las redes de computadoras de estas compañías, los cuales capturaron los datos de tarjetas tan pronto como éstos se transmitían entre los sistemas computacionales. Más adelante cambiaron a los ataques por inyección de SQL, que presentamos antes en este capítulo, para penetrar en las bases de datos corporativas. En marzo de 2010, Gonzalez fue sentenciado a 20 años en prisión. Tan sólo TJX invirtió más de $200 millones para lidiar con el robo de sus datos, entre ellos los acuerdos legales.

El Congreso de Estados Unidos hizo frente a la amenaza de los delitos por computadora en 1986 con la Ley de Fraude y Abuso de Computadoras. Según esta ley, es ilegal acceder a un sistema computacional sin autorización. La mayoría de los estados tienen leyes similares, y las naciones en Europa cuentan con una legislación comparable. El Congreso también aprobó la Ley Nacional de Protección a la Infraestructura de Información en 1996 para convertir en delitos criminales la distribución de virus y los ataques de hackers que deshabilitan sitios Web. La legislación estadounidense, como la Ley de Intercepción de Comunicaciones (Wiretap), la Ley de Fraude por Telecomunicaciones

(Wire Fraud), la Ley de Espionaje Económico, la Ley de Privacidad de las Comunicaciones Electrónicas, la Ley de Amenazas y Acoso por Correo Electrónico y la Ley Contra la Pornografía Infantil, cubre los delitos por computadora que involucran la intercepción de comunicación electrónica, el uso de comunicación electrónica para defraudar, robar secretos comerciales, acceder de manera ilegal a las comunicaciones electrónicas almacenadas, usar el correo electrónico para amenazas o acoso, y transmitir o poseer pornografía infantil.

Fraude del clic

Cuando usted hace clic en un anuncio mostrado por un motor de búsquedas, por lo general el anunciante paga una cuota por cada clic, que se supone dirige a los compradores potenciales a sus productos. El **fraude del clic** ocurre cuando un individuo o programa de computadora hace clic de manera fraudulenta en un anuncio en línea, sin intención de aprender más sobre el anunciante o de realizar una compra. El fraude del clic se ha convertido en un grave problema en Google y otros sitios Web que cuentan con publicidad en línea del tipo "pago por clic".

Algunas compañías contratan terceros (por lo general de países con bajos sueldos) para hacer clic de manera fraudulenta en los anuncios del competidor para debilitarlos al aumentar sus costos de marketing. El fraude del clic también se puede perpetrar con programas de software que se encargan de hacer el clic; con frecuencia se utilizan botnets para este fin. Los motores de búsqueda como Google tratan de monitorear el fraude del clic, pero no han querido hacer públicos sus esfuerzos por lidiar con el problema.

Amenazas globales: ciberterrorismo y ciberguerra

Las actividades cibercriminales que hemos descrito —lanzar malware, ataques de negación de servicios y sondas de phishing— no tienen fronteras. La firma de seguridad computacional Sophos informó que 42 por ciento del malware que identificaron a principios de 2010 se originó en Estados Unidos, mientras que el 11 por ciento provino de China y el 6 por ciento de Rusia (Sophos, 2010). La naturaleza global de Internet hace que sea posible para los cibercriminales operar (y hacer daño) en cualquier parte del mundo.

La preocupación creciente es que las vulnerabilidades de Internet o de otras redes hacen de las redes digitales blancos fáciles para los ataques digitales por parte de los terroristas, servicios de inteligencia extranjeros u otros grupos que buscan crear trastornos y daños extensos. Dichos ciberataques podrían estar dirigidos al software que opera las redes de energía eléctrica, los sistemas de control del tráfico aéreo o las redes de los principales bancos e instituciones financieras. Se cree que por lo menos 20 países (uno de ellos China) están desarrollando capacidades ofensivas y defensivas de ciberguerra. El caso de estudio al final del capítulo analiza este problema con mayor detalle.

AMENAZAS INTERNAS: LOS EMPLEADOS

Nuestra tendencia es pensar que las amenazas de seguridad para una empresa se originan fuera de la organización. De hecho, los trabajadores internos de la compañía representan graves problemas de seguridad. Los empleados tienen acceso a la información privilegiada, y en la presencia de procedimientos de seguridad interna descuidados, con frecuencia son capaces de vagar por los sistemas de una organización sin dejar rastro.

Los estudios han encontrado que la falta de conocimiento de los usuarios es la principal causa de fugas de seguridad en las redes. Muchos empleados olvidan sus contraseñas para acceder a los sistemas computacionales o permiten que sus compañeros de trabajo las utilicen, lo cual compromete al sistema. Algunas veces los intrusos maliciosos que buscan acceder al sistema engañan a los empleados para que revelen sus contraseñas al pretender ser miembros legítimos de la compañía que necesitan información. A esta práctica se le denomina **ingeniería social**.

Tanto los usuarios finales como los especialistas en sistemas de información son también una principal fuente de los errores que se introducen a los sistemas de información. Los usuarios finales introducen errores al escribir datos incorrectos o al no seguir las instrucciones apropiadas para procesar los datos y utilizar el equipo de cómputo. Los especialistas de sistemas de información pueden crear errores de software mientras diseñan y desarrollan nuevo software o dan mantenimiento a los programas existentes.

VULNERABILIDAD DEL SOFTWARE

Los errores de software representan una constante amenaza para los sistemas de información, ya que provocan pérdidas incontables en cuanto a la productividad. La complejidad y el tamaño cada vez mayores de los programas, aunados a las exigencias de una entrega oportuna en los mercados, han contribuido al incremento en las fallas o vulnerabilidades del software. Por ejemplo, un error de software relacionado con una base de datos evitó que millones de clientes minoristas y de pequeñas empresas de JP Morgan Chase accedieran a sus cuentas bancarias en línea durante dos días en septiembre de 2010 (Dash, 2010).

Un problema importante con el software es la presencia de **bugs** ocultos, o defectos de código del programa. Los estudios han demostrado que es casi imposible eliminar todos los bugs de programas grandes. La principal fuente de los bugs es la complejidad del código de toma de decisiones. Un programa relativamente pequeño de varios cientos de líneas contiene decenas de decisiones que conducen a cientos, o hasta miles de rutas. Los programas importantes dentro de la mayoría de las corporaciones son por lo general mucho más grandes, y contienen decenas de miles, o incluso millones de líneas de código, cada una multiplica las opciones y rutas de los programas más pequeños.

No se pueden obtener cero defectos en programas extensos. En sí, no es posible completar el proceso de prueba. Para probar por completo los programas que contienen miles de opciones y millones de rutas, se requerirían miles de años. Incluso con una prueba rigurosa, no sabríamos con seguridad si una pieza de software es confiable sino hasta que el producto lo demostrara por sí mismo después de utilizarlo para realizar muchas operaciones.

Las fallas en el software comercial no sólo impiden el desempeño, sino que también crean vulnerabilidades de seguridad que abren las redes a los intrusos. Cada año las firmas de seguridad identifican miles de vulnerabilidades en el software de Internet y PC. Por ejemplo, en 2009 Symantec identificó 384 vulnerabilidades de los navegadores: 169 en Firefox, 94 en Safari, 45 en Internet Explorer, 41 en Chrome y 25 en Opera. Algunas de estas vulnerabilidades eran críticas (Symantec, 2010).

Para corregir las fallas en el software una vez identificadas, el distribuidor del software crea pequeñas piezas de software llamadas **parches** para reparar las fallas sin perturbar la operación apropiada del software. Un ejemplo es el Service Pack 2 de Microsoft Windows Vista, liberado en abril de 2009, que incluye algunas mejoras de seguridad para contraatacar malware y hackers. Es responsabilidad de los usuarios del software rastrear estas vulnerabilidades, probar y aplicar todos los parches. A este proceso se le conoce como *administración de parches*.

Ya que, por lo general, la infraestructura de TI de una compañía está repleta de varias aplicaciones de negocios, instalaciones de sistemas operativos y otros servicios de sistemas, a menudo el proceso de mantener los parches en todos los dispositivos y servicios que utiliza una compañía consume mucho tiempo y es costoso. El malware se crea con tanta rapidez que las compañías tienen muy poco tiempo para responder entre el momento en que se anuncian una vulnerabilidad y un parche, y el momento en que aparece el software malicioso para explotar la vulnerabilidad.

La necesidad de responder con tanta rapidez al torrente de vulnerabilidades de seguridad crea inclusive defectos en el software destinado a combatirlas, hasta en los productos antivirus populares. Lo que ocurrió en la primavera de 2010 a McAfee, distribuidor líder de software antivirus comercial, es un ejemplo que analizamos en la Sesión interactiva sobre administración.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

CUANDO EL SOFTWARE ANTIVIRUS INUTILIZA A SUS COMPUTADORAS

McAfee es una prominente compañía de software antivirus y seguridad computacional con base en Santa Clara, California. Su popular producto VirusScan (que ahora se conoce como AntiVirus Plus) es utilizado tanto por compañías como por clientes individuales en todo el mundo, y le generó ingresos por $1.93 mil millones en 2009.

Esta verdadera compañía global, tiene cerca de 6 000 empleados en Norteamérica, Europa y Asia. VirusScan y otros productos de seguridad de McAfee se encargan de la seguridad en las terminales y redes, además de hacerse cargo del riesgo y de la conformidad con las normas. La compañía ha trabajado para compilar un extenso historial de buen servicio al cliente y de un sólido aseguramiento de la calidad.

A las 6 a.m., hora de verano del Pacífico (PDT) del 21 de abril de 2010, McAfee cometió un error garrafal que amenazó con destruir ese historial impecable y provocó la posible partida de cientos de valiosos clientes. McAfee liberó lo que debería haber sido una actualización de rutina para su producto insignia VirusScan, con la intención de lidiar con un nuevo y poderoso virus conocido como 'W32/wecorl.a'. Pero a cambio, la actualización de McAfee provocó que potencialmente cientos de miles de máquinas equipadas con McAfee que ejecutaban Windows XP fallaran y no pudieran reiniciarse. ¿Cómo podría McAfee, una compañía enfocada en salvar y preservar las computadoras, cometer una metida de pata que logró lo opuesto para una considerable porción de su base de clientes?

Esa era la pregunta que hacían los iracundos clientes de McAfee la mañana del 21 de abril, cuando sus computadoras quedaron afectadas o de plano no funcionaban. Las actualizaciones se dirigieron por error a un archivo crítico de Windows de nombre svchost.exe, que hospeda otros servicios utilizados por diversos programas en las PC. Por lo general hay más de una instancia del proceso en ejecución en cualquier momento dado, por lo que al eliminarlo se dejaría inutilizado cualquier sistema. Aunque muchos virus, como W32/wecorl.a, se disfrazan y utilizan el nombre svchost.exe para evitar ser detectados, McAfee nunca antes había tenido problemas con los virus que utilizaban esa técnica.

Para empeorar las cosas, sin svchost.exe las computadoras Windows no pueden iniciar de manera apropiada. Los usuarios de VirusScan aplicaron la actualización, intentaron reiniciar sus sistemas y no pudieron actuar mientras sus sistemas se salían de control, se reiniciaban en forma repetida, perdían su capacidad para conectarse en red y, lo peor de todo, su habilidad para detectar unidades USB, que es la única forma de corregir las computadoras afectadas. Las compañías que utilizaban McAfee y dependían mucho de las computadoras Windows XP lucharon por lidiar con el hecho de que la mayoría de sus máquinas fallaran de manera repentina.

Los furiosos administradores de red recurrieron a McAfee en busca de respuestas, pero en un principio la compañía estaba tan confundida como sus clientes en cuanto a cómo podía haber ocurrido una equivocación tan monumental. Pronto, McAfee determinó que la mayoría de las máquinas afectadas utilizaban el Service Pack 3 de Windows XP combinado con la versión 8.7 de McAfee VirusScan. También observaron que la opción “Explorar procesos al habilitar” de VirusScan, desactivada de manera predeterminada en la mayoría de las instalaciones de VirusScan, estaba activada en la mayoría de las computadoras afectadas.

McAfee realizó una investigación más detallada sobre su error y publicó una hoja de preguntas frecuentes (FAQ) en la que explicaron de una forma más completa por qué habían cometido un error tan grande y qué clientes se vieron afectados. Los dos puntos más prominentes de falla fueron los siguientes: en primer lugar, los usuarios debieron haber recibido una advertencia de que svchost.exe se iba a poner en cuarentena o a eliminar, en vez de desechar el archivo de manera automática. En segundo lugar, la prueba automatizada de aseguramiento de calidad de McAfee no detectó dicho error crítico, debido a lo que la compañía consideró como “cobertura inadecuada del producto y los sistemas operativos en los sistemas de prueba utilizados”.

La única forma en que el personal de soporte técnico que trabajaba en las organizaciones podía corregir el problema era en forma manual, yendo de computadora en computadora. McAfee liberó una herramienta conocida como “Herramienta de remedio SuperDAT”, la cual había que descargar a una máquina que no estuviera afectada, colocarla en una unidad flash y ejecutarla en el Modo seguro de Windows en las máquinas afectadas. Puesto que las máquinas afectadas carecían de acceso a la red, había que hacer esto en una computadora a la vez hasta reparar todas las máquinas. El número total de máquinas afectadas no se conoce, pero sin duda había decenas de miles de computadoras corporativas involucradas. No hace falta decir que los administradores de red y el personal de las divisiones de soporte técnico corporativo estaban furiosos.

Con respecto a las fallas en los procesos de aseguramiento de calidad de McAfee, la compañía explicó en las preguntas frecuentes que no habían incluido el Service Pack 3 de Windows XP con la versión 8.7 de VirusScan en la configuración de prueba de los sistemas operativos y las versiones del producto de MacAfee. Esta explicación dejó estupefactos a muchos de los clientes de McAffe y a otros analistas de la industria, ya que el SP3 de XP es la configuración de PC de escritorio más utilizada. Por lo general, Vista y Windows 7 se incluyen en computadoras nuevas y raras veces se instalan en computadoras que tienen XP funcionando.

Otra razón por la que el problema se esparció con tanta rapidez sin detección fue la creciente demanda de actualizaciones de antivirus más frecuentes. La mayoría de las compañías despliegan sus actualizaciones con agresividad para asegurar que las máquinas pasen la menor cantidad de tiempo posible expuestas a los nuevos virus. La actualización de McAfee afectó a un gran número de máquinas sin detección debido a que la mayor parte de las compañías confían en su proveedor de antivirus para que haga bien las cosas.

Por desgracia para McAfee, basta una equivocación o descuido para dañar de manera considerable la reputación de una compañía de antivirus. McAfee recibió duras críticas por su lenta respuesta a la crisis y por sus intentos iníciales de minimizar el impacto de este problema sobre sus clientes. La compañía emitió una declaración afirmando que sólo se vio afectada una pequeña fracción de sus clientes, pero esto pronto resultó ser falso. Dos días después de liberar la actualización, el ejecutivo de McAfee Barry McPherson se disculpó por fin con sus clientes en el blog de la compañía. Poco después, el CEO David DeWalt grabó un video para sus clientes, que todavía está disponible a través del sitio Web de McAfee, en donde se disculpó y explicó el incidente.

Fuentes: Peter Svensson, "McAfee Antivirus Program Goes Berserk, Freezes PCs", *Associated Press*, 21 de abril de 2010; Gregg Keizer, "McAfee Apologizes for Crippling PCs with Bad Update", *Computerworld*, 23 de abril de 2010 y "McAfee Update Mess Explained", *Computerworld*, 22 de abril de 2010; Ed Bott, "McAfee Admits 'Inadequate' Quality Control Caused PC Meltdown", *ZDNet*, 22 de abril de 2010, y Barry McPherson, "An Update on False Positive Remediation", http://siblog.mcafee.com/support/an-update-on-false-positive-remediation, 22 de abril de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología fueron responsables del problema de software de McAfee?
2. ¿Cuál fue el impacto de negocios de este problema de software, tanto para McAfee como para sus clientes?
3. Si fuera empleado empresarial de McAfee, ¿consideraría que la respuesta de la compañía al problema es aceptable? ¿Por qué sí o por qué no?
4. ¿Qué debería hacer McAfee en el futuro para evitar problemas similares?

MIS EN ACCIÓN

Busque la disculpa en línea de Barry McPherson ("disculpa de Barry McPherson") y lea la reacción de los clientes. ¿Cree usted que la disculpa de McPherson ayudó o empeoró la situación? ¿Qué es un "remedio positivo falso"?

8.2 VALOR DE NEGOCIOS DE LA SEGURIDAD Y EL CONTROL

Muchas firmas se rehúsan a invertir mucho en seguridad debido a que no se relaciona de manera directa con los ingresos de ventas. Sin embargo, proteger los sistemas de información es algo tan imprescindible para la operación de la empresa que merece reconsiderarse.

Las compañías tienen activos de información muy valiosos por proteger. A menudo los sistemas alojan información confidencial sobre los impuestos de las personas, los activos financieros, los registros médicos y las revisiones del desempeño en el trabajo. También pueden contener información sobre operaciones corporativas; secretos de estado, planes de desarrollo de nuevos productos y estrategias de marketing. Los sistemas gubernamentales pueden almacenar información sobre sistemas de armamento, operaciones de inteligencia y objetivos militares. Estos activos de información tienen un tremendo valor, y las repercusiones pueden ser devastadoras si se pierden, destruyen o ponen en las manos equivocadas. Un estudio estimó que cuando se compromete la seguridad de una gran firma, la compañía pierde cerca del 2.1 por ciento de su valor del mercado en menos de dos días después de la fuga de seguridad, que se traduce en una pérdida promedio de $1.65 mil millones en valor en el mercado bursátil por incidente (Cavusoglu, Mishra y Raghunathan, 2004).

Un control y seguridad inadecuados pueden provocar una responsabilidad legal grave. Los negocios deben proteger no sólo sus propios activos de información, sino también los de sus clientes, empleados y socios de negocios. Si no hicieran esto, las firmas podrían involucrarse en litigios costosos por exposición o robo de datos. Una organización puede ser considerada responsable de crear riesgos y daños innecesarios si no toma la acción protectora apropiada para evitar la pérdida de información confidencial, la corrupción de datos o la fuga de privacidad. Por ejemplo, La Comisión Federal de Comercio de Estados Unidos demandó a BJ's Wholesale Club por permitir que hackers accedieran a sus sistemas y robaran datos de tarjetas de crédito y debito para realizar compras fraudulentas. Los bancos que emitieron las tarjetas con los datos robados exigieron $13 millones a BJ's como compensación por reembolsar a los tarjetahabientes las compras fraudulentas. Por ende, un marco de trabajo sólido de seguridad y control que proteja los activos de información de negocios puede producir un alto rendimiento sobre la inversión. Una seguridad y un control sólidos también incrementan la productividad de los empleados y reducen los costos de operación.

REQUERIMIENTOS LEGALES Y REGULATORIOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE REGISTROS DIGITALES

Las recientes regulaciones gubernamentales de Estados Unidos están obligando a las compañías a considerar la seguridad y el control con más seriedad, al exigir que se protejan los datos contra el abuso, la exposición y el acceso sin autorización. Las firmas se enfrentan a nuevas obligaciones legales en cuanto a la retención, el almacenaje de registros electrónicos y la protección de la privacidad.

Si usted trabaja en la industria de servicios médicos, su firma tendrá que cumplir con la Ley de Responsabilidad y Portabilidad de los Seguros Médicos (HIPAA) de 1996. La **HIPAA** describe las reglas de seguridad y privacidad médica, además de los procedimientos para simplificar la administración de la facturación de servicios médicos y para automatizar la transferencia de datos sobre servicios médicos entre los proveedores de los servicios médicos, los contribuyentes y los planes. Requiere que los miembros de la industria de estos servicios retengan la información de los pacientes durante seis años y aseguren la confidencialidad de esos registros. Especifica estándares de privacidad, seguridad y transacciones electrónicas para los proveedores de servicios médicos que manejan la información de los pacientes; además establece penalizaciones por violar la privacidad médica, divulgar información sobre los registros de los pacientes por correo electrónico, o el acceso a la red sin autorización.

Si usted trabaja en una empresa que proporciona servicios financieros, su firma tendrá que cumplir con la Ley de Modernización de Servicios Financieros de 1999, mejor conocida como **Ley Gramm-Leach-Bliley** en honor de sus patrocinadores congresistas. Esta ley requiere que las instituciones financieras garanticen la seguridad y confidencialidad de los datos de los clientes. Los cuales se deben almacenar en un medio seguro y se deben implementar medidas de seguridad especiales para proteger dichos datos en los medios de almacenamiento y durante la transmisión.

Si usted trabaja en una compañía que cotiza en la bolsa, su compañía tendrá que cumplir con la Ley de Reforma de Contabilidad Pública de Compañías y Protección al Inversionista de 2002, mejor conocida como **Ley Sarbanes-Oxley** en honor a sus patrocinadores, el senador Paul Sarbanes de Maryland y el representante Michael Oxley de Ohio. Esta ley se diseñó para proteger a los inversionistas después de los escándalos financieros en Enron, WorldCom y otras compañías que cotizan en la bolsa. Impone una responsabilidad sobre las compañías y su gerencia para salvaguardar la precisión e integridad de la información financiera que se utiliza de manera interna y se libera en forma externa. Una de las Trayectorias de aprendizaje para este capítulo analiza la Ley Sarbanes-Oxley con detalle.

En esencia, Sarbanes-Oxley trata sobre asegurar que se implementen controles internos para gobernar la creación y documentación de la información en los estados financieros. Como se utilizan sistemas de información para generar, almacenar y transportar

dichos datos, la legislación requiere que las firmas consideren la seguridad de los sistemas de información y otros controles requeridos para asegurar la integridad, confidencialidad y precisión de sus datos. Cada aplicación de sistemas que trata con los datos críticos de los informes financieros requiere controles para asegurar que estos datos sean precisos. También son esenciales los controles para asegurar la red corporativa, para evitar el acceso sin autorización a los sistemas y datos, y para asegurar tanto la integridad como la disponibilidad de los datos en caso de desastre u otro tipo de interrupción del servicio.

EVIDENCIA ELECTRÓNICA Y ANÁLISIS FORENSE DE SISTEMAS

La seguridad, el control y la administración de los registros digitales se han vuelto fundamentales para responder a las acciones legales. Gran parte de la evidencia actual para el fraude en la bolsa de valores, la malversación de fondos, el robo de secretos comerciales de la compañía, los delitos por computadora y muchos casos civiles se encuentra en formato digital. Además de la información de las páginas impresas o mecanografiadas, en la actualidad los casos legales dependen cada vez más de la evidencia que se representa en forma de datos digitales almacenados en discos flexibles portátiles, CD y discos duros de computadora, así como en correo electrónico, mensajes instantáneos y transacciones de correo electrónico a través de Internet. En la actualidad el correo electrónico es el tipo más común de evidencia electrónica.

En una acción legal, una empresa se ve obligada a responder a una solicitud de exhibición de pruebas para acceder a la información que se puede utilizar como evidencia, y la compañía debe por ley entregar esos datos. El costo de responder a una solicitud de exhibición de evidencia puede ser enorme si la compañía tiene problemas para ensamblar los datos, o si éstos están corrompidos o se destruyeron. Ahora los juzgados imponen serios castigos financieros y hasta penales por la destrucción inapropiada de documentos electrónicos.

Una política efectiva de retención de documentos electrónicos asegura que los documentos electrónicos, el correo electrónico y otros registros estén bien organizados, sean accesibles y no se retengan demasiado tiempo ni se descarten demasiado pronto. También refleja una conciencia en cuanto a cómo preservar la potencial evidencia para el **análisis forense de sistemas**, que viene siendo el proceso de recolectar, examinar, autenticar, preservar y analizar de manera científica los datos retenidos o recuperados de medios de almacenamiento de computadora, de tal forma que la información se pueda utilizar como evidencia en un juzgado. Se encarga de los siguientes problemas:

- Recuperar datos de las computadoras y preservar al mismo tiempo la integridad evidencial
- Almacenar y manejar con seguridad los datos electrónicos recuperados
- Encontrar información importante en un gran volumen de datos electrónicos
- Presentar la información a un juzgado

La evidencia electrónica puede residir en medios de almacenamiento de computadora, en forma de archivos de computadora y como *datos ambientales*, que no son visibles para el usuario promedio. Un ejemplo podría ser un archivo que se haya eliminado en un disco duro de PC. Los datos que un usuario tal vez haya borrado de un medio de almacenamiento de computadora se pueden recuperar por medio de varias técnicas. Los expertos de análisis forense de sistemas tratan de recuperar dichos datos ocultos para presentarlos como evidencia.

Sería conveniente que una firma tomara conciencia del análisis forense de sistemas para incorporarlo al proceso de planeación de contingencia. El CIO, los especialistas de seguridad, el personal de sistemas de información y los asesores legales corporativos deberían trabajar en conjunto para implementar un plan que se pueda ejecutar en caso de que surja una necesidad legal. En las Trayectorias de aprendizaje para este capítulo podrá averiguar más sobre el análisis forense de sistemas.

8.3 ESTABLECIMIENTO DE UN MARCO DE TRABAJO PARA LA SEGURIDAD Y EL CONTROL

Aún con las mejores herramientas de seguridad, sus sistemas de información no serán confiables y seguros a menos que sepa cómo y en dónde implementarlos. Necesitará saber en dónde está su compañía en riesgo y qué controles debe establecer para proteger sus sistemas de información. También tendrá que desarrollar una política de seguridad y planes para mantener su empresa en operación, en caso de que sus sistemas de información no estén funcionando.

CONTROLES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los controles de los sistemas de información pueden ser manuales y automatizados; consisten tanto de controles generales como de aplicación. Los **controles generales** gobiernan el diseño, la seguridad y el uso de los programas de computadora, además de la seguridad de los archivos de datos en general, a lo largo de toda la infraestructura de tecnología de la información de la organización. En conjunto, los controles generales se asignan a todas las aplicaciones computarizadas y consisten en una combinación de hardware, software y procedimientos manuales que crean un entorno de control en general.

Los controles generales cuentan con controles de software, controles de hardware físicos, controles de operaciones de computadora, controles de seguridad de datos, controles sobre la implementación de procesos de sistemas y controles administrativos. La tabla 8-3 describe las funciones de cada uno de estos controles.

Los **controles de aplicación** son controles específicos únicos para cada aplicación computarizada, como nómina o procesamiento de pedidos. Implican procedimientos tanto automatizados como manuales, los cuales aseguran que la aplicación procese de una forma completa y precisa sólo los datos autorizados. Los controles de aplicación se pueden clasificar como (1) controles de entrada, (2) controles de procesamiento y (3) controles de salida.

Los *controles de entrada* verifican la precisión e integridad de los datos cuando éstos entran al sistema. Hay controles de entrada específicos para autorización de la entrada, conversión de datos, edición de datos y manejo de errores. Los *controles de procesamiento* establecen que los datos sean completos y precisos durante la actualización. Los *controles de salida* aseguran que los resultados del procesamiento de

TABLA 8-3 CONTROLES GENERALES

TIPO DE CONTROL GENERAL	DESCRIPCIÓN
Controles de software	Monitorean el uso del software de sistemas y evitan el acceso no autorizado de los programas de software, el software de sistemas y los programas de computadora.
Controles de hardware	Aseguran que el hardware de computadora sea físicamente seguro y verifican las fallas del equipo. Las organizaciones que dependen mucho de sus computadoras también deben hacer provisiones para respaldos o una operación continua, de modo que puedan mantener un servicio constante.
Controles de operaciones de computadora	Supervisan el trabajo del departamento de computadoras para asegurar que los procedimientos programados se apliquen de manera consistente y correcta al almacenamiento y procesamiento de los datos. Implican controles sobre el establecimiento de trabajos de procesamiento de computadora y procedimientos de respaldo y recuperación para el procesamiento que termina en forma anormal.
Controles de seguridad de datos	Aseguran que los archivos de datos de negocios valiosos que se encuentren en disco o cinta no estén sujetos a un acceso sin autorización, no se modifiquen ni se destruyan mientras se encuentran en uso o almacenados.
Controles de implementación	Auditan el proceso de desarrollo de sistemas en varios puntos para asegurar que el proceso se controle y administre de manera apropiada.
Controles administrativos	Formalizan estándares, reglas, procedimientos y disciplinas de control para asegurar que los controles generales y de aplicación de la organización se ejecuten e implementen en forma apropiada.

computadora sean precisos, completos y se distribuyan de manera apropiada. En nuestras Trayectorias de aprendizaje aprenderá más sobre los controles de aplicación y generales.

EVALUACIÓN DEL RIESGO

Antes de que su compañía consigne recursos a los controles de seguridad y sistemas de información, debe saber qué activos requieren protección y el grado de vulnerabilidad de éstos. Una evaluación del riesgo ayuda a responder estas preguntas y a determinar el conjunto más eficiente de controles para proteger activos.

Una **evaluación del riesgo** determina el nivel de riesgo para la firma si no se controla una actividad o proceso específico de manera apropiada. No todos los riesgos se pueden anticipar o medir, pero la mayoría de las empresas podrán adquirir cierta comprensión de los riesgos a los que se enfrentan. Los gerentes de información que trabajan con especialistas en sistemas de información deberían tratar de determinar el valor de los activos de información, los puntos de vulnerabilidad, la probable frecuencia de un problema y el potencial de daño. Por ejemplo, si es probable que un evento ocurra no más de una vez al año, con un máximo de una pérdida de $1 000 para la organización, no es conveniente gastar $20 000 en el diseño y mantenimiento de un control para protegerse contra ese evento. No obstante, si ese mismo evento podría ocurrir por lo menos una vez al día, con una pérdida potencial de más de $300 000 al año, podría ser muy apropiado invertir $100 000 en un control.

La tabla 8-4 ilustra los resultados de muestra de una evaluación del riesgo para un sistema de procesamiento de pedidos en línea que procesa 30 000 al día. La probabilidad de que cada riesgo ocurra durante un periodo de un año se expresa como un porcentaje. La siguiente columna muestra los niveles más alto y más bajo posibles de pérdidas que se podrían esperar cada vez que ocurriera el riesgo, además de una pérdida promedio que se calcula al sumar las cifras tanto mayor como menor y dividir el resultado entre dos. La pérdida anual esperada para cada riesgo se puede determinar al multiplicar la pérdida promedio por su probabilidad de ocurrencia.

Esta evaluación del riesgo muestra que la probabilidad de que ocurra una falla de energía eléctrica en un periodo de un año es del 30 por ciento. La pérdida de transacciones de pedidos mientras no hay energía podría variar de $5 000 a $200 000 (lo cual da un promedio de $102 500) por cada ocurrencia, dependiendo de cuánto tiempo esté detenido el procesamiento. La probabilidad de que ocurra una malversación de fondos durante un periodo de un año es de cerca del 5 por ciento, con pérdidas potenciales que varían entre $1 000 y $50 000 (lo que da un promedio de $25 500) por cada ocurrencia. La probabilidad de que ocurran errores de los usuarios durante un periodo de un año es del 98 por ciento, con pérdidas entre $200 y $40 000 (para un promedio de $20 100) por cada ocurrencia.

Una vez que se hayan evaluado los riesgos, los desarrolladores del sistema se concentrarán en los puntos de control con la mayor vulnerabilidad y potencial de pérdida. En este caso, los controles se deberían enfocar en las formas para minimizar el riesgo de fallas de energía eléctrica y errores de los usuarios, ya que las pérdidas anuales anticipadas son mayores en estas áreas.

TABLA 8-4 EVALUACIÓN DEL RIESGO PARA EL PROCESAMIENTO DE PEDIDOS EN LINEA

RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (%)	RANGO DE PÉRDIDAS/ PROMEDIO ($)	PÉRDIDA ANUAL ESPERADA ($)
Falla de energía eléctrica	30%	$5 000–$200 000 ($102 500)	$30 750
Malversación de fondos	5%	$1 000–$50 000 ($25 500)	$1 275
Error de los usuarios	98%	$200–$40 000 ($20 100)	$19 698

POLÍTICA DE SEGURIDAD

Una vez que identifique los principales riesgos para sus sistemas, su compañía tendrá que desarrollar una política de seguridad para proteger sus activos. Una **política de seguridad** consiste de enunciados que clasifican los riesgos de información, identifican los objetivos de seguridad aceptables y también los mecanismos para lograr estos objetivos. ¿Cuáles son los activos de información más importantes de la firma? ¿Quién genera y controla esa información en la empresa? ¿Cuáles son las políticas de seguridad que se implementan para proteger esa información? ¿Qué nivel de riesgo está dispuesta la gerencia a aceptar para cada uno de estos activos? ¿Acaso está dispuesta a perder los datos crediticios de sus clientes una vez cada 10 años? ¿O creará un sistema de seguridad para datos de tarjetas de crédito que pueda soportar al desastre una vez cada 100 años? La gerencia debe estimar qué tanto costará lograr este nivel de riesgo aceptable.

La política de seguridad controla las políticas que determinan el uso aceptable de los recursos de información de la firma y qué miembros de la compañía tienen acceso a sus activos de información. Una **política de uso aceptable (AUP)** define los usos admisibles de los recursos de información y el equipo de cómputo de la firma, que incluye las computadoras laptop y de escritorio, los dispositivos inalámbricos e Internet. La política debe clarificar la política de la compañía con respecto a la privacidad, la responsabilidad de los usuarios y el uso personal tanto del equipo como de las redes de la compañía. Una buena AUP define las acciones inaceptables y aceptables para cada usuario, además de especificar las consecuencias si no se lleva a cabo. Por ejemplo, la política de seguridad en Unilever, la gigantesca compañía multinacional de productos para el consumidor, requiere que cada empleado equipado con una laptop o dispositivo móvil de bolsillo utilice un dispositivo especificado por la compañía y emplee una contraseña u otro método de identificación al iniciar sesión en la red corporativa.

La política de seguridad también comprende de provisiones para administrar la identidad. La **administración de identidad** consiste en los procesos de negocios y las herramientas de software para identificar a los usuarios válidos de un sistema, y para controlar su acceso a los recursos del mismo. Involucra las políticas para identificar y autorizar a distintas categorías de usuarios del sistema, especificar los sistemas o partes de los mismos a los que cada usuario puede acceder, además de los procesos y las tecnologías para autenticar usuarios y proteger sus identidades.

La figura 8-3 es un ejemplo de cómo podría un sistema de administración de identidad capturar las reglas de acceso para los distintos niveles de usuarios en la función de recursos humanos. Especifica las porciones de una base de datos de recursos humanos a las que puede acceder cada usuario, con base en la información requerida para realizar el trabajo de esa persona. La base de datos contiene información personal confidencial, como los salarios, beneficios e historiales médicos de los empleados.

Las reglas de acceso que se ilustran aquí son para dos conjuntos de usuarios. Uno de esos conjuntos consiste en todos los empleados que realizan funciones de oficina, como introducir datos de los empleados en el sistema. Todos los individuos con este tipo de perfil pueden actualizar el sistema, pero no pueden leer ni actualizar los campos delicados, como el salario, el historial médico o los datos sobre los ingresos. Otro perfil se aplica a un gerente de división, que no puede actualizar el sistema pero sí leer todos los campos de datos de los empleados de su división, entre ellos el historial médico y el salario. Más adelante en este capítulo proveeremos más detalles sobre las tecnologías para la autenticación de los usuarios.

PLANIFICACIÓN DE RECUPERACIÓN DE DESASTRES Y PLANIFICACIÓN DE LA CONTINUIDAD DE NEGOCIOS

Si opera una empresa, necesita planificar los eventos, como los cortes en el suministro eléctrico, las inundaciones, los terremotos o los ataques terroristas que evitarán que sus sistemas de información y su empresa puedan operar. La **planificación de recupera-**

FIGURA 8-3 REGLAS DE ACCESO PARA UN SISTEMA DE PERSONAL

PERFIL DE SEGURIDAD 1

Usuario: Empleado del depto. de personal

Ubicación: División 1

Códigos de identificación de empleado con este perfil: 00753, 27834, 37665, 44116

Restricciones de los campos de datos	Tipo de acceso
Todos los datos de los empleados sólo para la División 1	Leer y actualizar
• Datos de historial médico	Ninguno
• Salario	Ninguno
• Ingresos pensionables	Ninguno

PERFIL DE SEGURIDAD 2

Usuario: Gerente de personal divisional

Ubicación: División 1

Códigos de identificación de empleado con este perfil: 27321

Restricciones de los campos de datos	Tipo de acceso
Todos los datos de los empleados sólo para la División 1	Sólo lectura

Estos dos ejemplos representan dos perfiles de seguridad o patrones de seguridad de datos que se podrían encontrar en un sistema de personal. Dependiendo de las reglas de acceso, un usuario tendría ciertas restricciones sobre el acceso a varios sistemas, ubicaciones o datos en una organización.

ción de desastres idea planes para restaurar los servicios de cómputo y comunicaciones después de haberse interrumpido. El principal enfoque de los planes de recuperación de desastres es en los aspectos técnicos involucrados en mantener los sistemas en funcionamiento, tales como qué archivos respaldar y el mantenimiento de los sistemas de cómputo de respaldo o los servicios de recuperación de desastres.

Por ejemplo, MasterCard mantiene un centro de cómputo duplicado en Kansas City, Missouri, que sirve como respaldo de emergencia para su centro de cómputo primario en St. Louis. En vez de construir sus propias instalaciones de respaldo, muchas firmas se contactan con compañías de recuperación de desastres, como Comdisco Disaster Recovery Services en Rosemont, Illionois, y SunGard Availability Services, que tiene sus oficinas generales en Wayne, Pennsylvania. Estas compañías de recuperación de desastres proveen sitios activos con computadoras de repuesto en ubicaciones alrededor del mundo, en donde las firmas suscriptoras pueden ejecutar sus aplicaciones críticas en caso de emergencia. Por ejemplo, Champion Technologies, que suministra productos químicos para utilizar en operaciones de petróleo y gas, puede cambiar sus sistemas empresariales de Houston a un sitio activo SunGard en Scottsdale, Arizona, en sólo dos horas.

La **planificación de continuidad de negocios** se enfoca en la forma en que la compañía puede restaurar las operaciones de negocios después de que ocurre un desastre. El plan de continuidad de negocios identifica los procesos de negocios críticos y determina los planes de acción para manejar las funciones de misión crítica en caso de que fallen los sistemas. Por ejemplo, el Deutsche Bank, que provee servicios de banca de inversiones y de administración de activos en 74 países distintos, tiene un plan bien desarrollado de continuidad de negocios que actualiza y refina en forma continua. Mantiene equipos de tiempo completo en Singapur, Hong Kong, Japón, India y Australia para coordinar planes que tratan con la pérdida de instalaciones, personal o sistemas

críticos, de modo que la compañía pueda seguir operando cuando ocurra un evento catastrófico. El plan de Deutsche Bank hace la diferencia entre los procesos que son críticos para la supervivencia de los negocios y aquellos que son críticos para el apoyo en las crisis, y se coordina con la planificación de recuperación de desastres para los centros de cómputo de la compañía.

Los gerentes de negocios y los especialistas en tecnología de la información necesitan trabajar juntos en ambos tipos de planes para determinar qué sistemas y procesos de negocios son más críticos para la compañía. Deben realizar un análisis de impacto comercial para identificar los sistemas más críticos de la firma, además del impacto que tendría una falla de los sistemas en la empresa. La gerencia debe determinar la máxima cantidad de tiempo que puede sobrevivir la empresa con sus sistemas inactivos y qué partes de la empresa se deben restaurar primero.

LA FUNCIÓN DE LA AUDITORÍA

¿Cómo sabe la gerencia que la seguridad y los controles de los sistemas de información son efectivos? Para responder a esta pregunta, las organizaciones deben llevar a cabo auditorías exhaustivas y sistemáticas. Una **auditoría de MIS** examina el entorno de seguridad general de la firma, además de controlar el gobierno de los sistemas de información individuales. El auditor debe rastrear el flujo de transacciones de ejemplo a través del sistema y realizar pruebas, mediante el uso (si es apropiado) de software de auditoría automatizado. La auditoría de MIS también puede examinar la calidad de los datos.

Las auditorías de seguridad revisan las tecnologías, los procedimientos, la documentación, la capacitación y el personal. Una auditoría detallada puede incluso simular un ataque o desastre para evaluar la respuesta de la tecnología, el personal de sistemas de información y los empleados de la empresa.

La auditoría lista y clasifica todas las debilidades de control; además estima la probabilidad de su ocurrencia. Después evalúa el impacto financiero y organizacional de cada amenaza. La figura 8-4 es el listado de ejemplo de un auditor sobre las debilidades de control para un sistema de préstamos. Contiene una sección para notificar a la gerencia sobre dichas debilidades y para la respuesta de la gerencia. Se espera que la gerencia idee un plan para contrarrestar las debilidades considerables en los controles.

8.4 TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS PARA PROTEGER LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN

Las empresas cuentan con una variedad de tecnologías para proteger sus recursos de información, tales como herramientas para administrar las identidades de los usuarios, evitar el acceso no autorizado a los sistemas y datos, asegurar la disponibilidad del sistema y asegurar la calidad del software.

ADMINISTRACIÓN DE LA IDENTIDAD Y LA AUTENTICACIÓN

Las compañías grandes y de tamaño mediano tienen infraestructuras de TI complejas y muchos sistemas distintos, cada uno con su propio conjunto de usuarios. El software de administración de identidad automatiza el proceso de llevar el registro de todos estos usuarios y sus privilegios de sistemas, ya que asigna a cada usuario una identidad digital única para acceder a cada sistema. También tiene herramientas para autenticar usuarios, proteger las identidades de los usuarios y controlar el acceso a los recursos del sistema.

Para obtener acceso a un sistema, es necesario que el usuario tenga autorización y esté autenticado. La **autenticación** se refiere a la habilidad de saber que una persona es

FIGURA 8-4 LISTA DE EJEMPLO DE UN AUDITOR SOBRE LAS DEBILIDADES DE LOS CONTROLES

Función: Préstamos **Ubicación: Peoria, IL**	**Preparado por: J. Ericson** **Fecha: 16 de junio de 2011**		**Recibido por: T. Benson** **Fecha de revisión: 28 de junio de 2011**	
Naturaleza de la debilidad y el impacto	Probabilidad de error/abuso		Notificación a la gerencia	
	Sí/ No	Justificación	Fecha del informe	Respuesta de la gerencia
Contraseñas faltantes en cuentas de usuarios	Sí	Deja el sistema abierto a personas externas no autorizadas o atacantes	5/10/11	Eliminar cuentas sin contraseñas
La red está configurada para permitir compartir ciertos archivos del sistema	Sí	Expone los archivos de sistema críticos a partes hostiles conectadas a la red	5/10/11	Asegurar que sólo los directorios requeridos estén compartidos y protegidos con contraseñas sólidas
Los parches de software pueden actualizar los programas de producción sin la aprobación final del grupo de estándares y controles	No	Todos los programas de producción requieren la aprobación de la gerencia; el grupo de estándares y controles asigna dichos casos a un estado de producción temporal		

Este diagrama es una página de ejemplo de una lista de debilidades de control que un auditor podría encontrar en un sistema de préstamos de un banco comercial local. Este formulario ayuda a los auditores a registrar y evaluar las debilidades de control, además de mostrar los resultados de analizar esas debilidades con la gerencia, así como cualquier acción correctiva que realice la gerencia.

quien dice ser. La forma más común de establecer la autenticación es mediante el uso de **contraseñas** que sólo conocen los usuarios autorizados. Un usuario final utiliza una contraseña para iniciar sesión en un sistema computacional y también puede usar contraseñas para acceder a sistemas y archivos específicos. Sin embargo, es común que los usuarios olviden las contraseñas, las compartan o elijan contraseñas inadecuadas que sean fáciles de adivinar, lo cual compromete la seguridad. Los sistemas de contraseñas que son demasiado rigurosos entorpecen la productividad de los empleados. Cuando éstos deben cambiar contraseñas complejas con frecuencia, es común que tomen atajos tales como elegir contraseñas que sean fáciles de adivinar, o escribirlas en sus estaciones de trabajo, a simple vista. También es posible "husmear" las contraseñas si se transmiten a través de una red o se roban por medio de la ingeniería social.

Las nuevas tecnologías de autenticación, como los tokens, las tarjetas inteligentes y la autenticación biométrica, solucionan algunos de estos problemas. Un **token** es un dispositivo físico, similar a una tarjeta de identificación, que está diseñado para demostrar la identidad de un solo usuario. Los tokens son pequeños gadgets que por lo general se colocan en los llaveros y muestran códigos de contraseña que cambian con frecuencia. Una **tarjeta inteligente** es un dispositivo con un tamaño aproximado al de una tarjeta de crédito, que contiene un chip formateado con permiso de acceso y otros datos (las tarjetas inteligentes también se utilizan en los sistemas de pago electrónico). Un dispositivo lector interpreta los datos en la tarjeta inteligente y permite o niega el acceso.

La **autenticación biométrica** usa sistemas que leen e interpretan rasgos humanos individuales, como las huellas digitales, el iris de los ojos y las voces, para poder otorgar o negar el acceso. La autenticación biométrica se basa en la medición de un rasgo físico o del comportamiento que hace a cada individuo único. Compara las características únicas de una persona, como las huellas digitales el rostro o la imagen de la retina, con un

Esta PC tiene un lector biométrico de huellas digitales para un acceso rápido y seguro a los archivos y redes. Los nuevos modelos de PC están empezando a usar la identificación biométrica para autenticar a los usuarios.



perfil almacenado de estas características para determinar si hay alguna diferencia entre las características y el perfil guardado. Si los dos perfiles coinciden, se otorga el acceso. Las tecnologías de reconocimiento de huellas digitales y rostros apenas se están empezando a utilizar para aplicaciones de seguridad; hay muchas PC tipo laptop equipadas con dispositivos de identificación de huellas digitales y varios modelos con cámaras Web integradas, además del software de reconocimiento de rostro.

FIREWALLS, SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INTRUSOS Y SOFTWARE ANTIVIRUS

Sin protección contra el malware y los intrusos, sería muy peligroso conectarse a Internet. Los firewalls, los sistemas de detección de intrusos y el software antivirus se han vuelto herramientas de negocios esenciales.

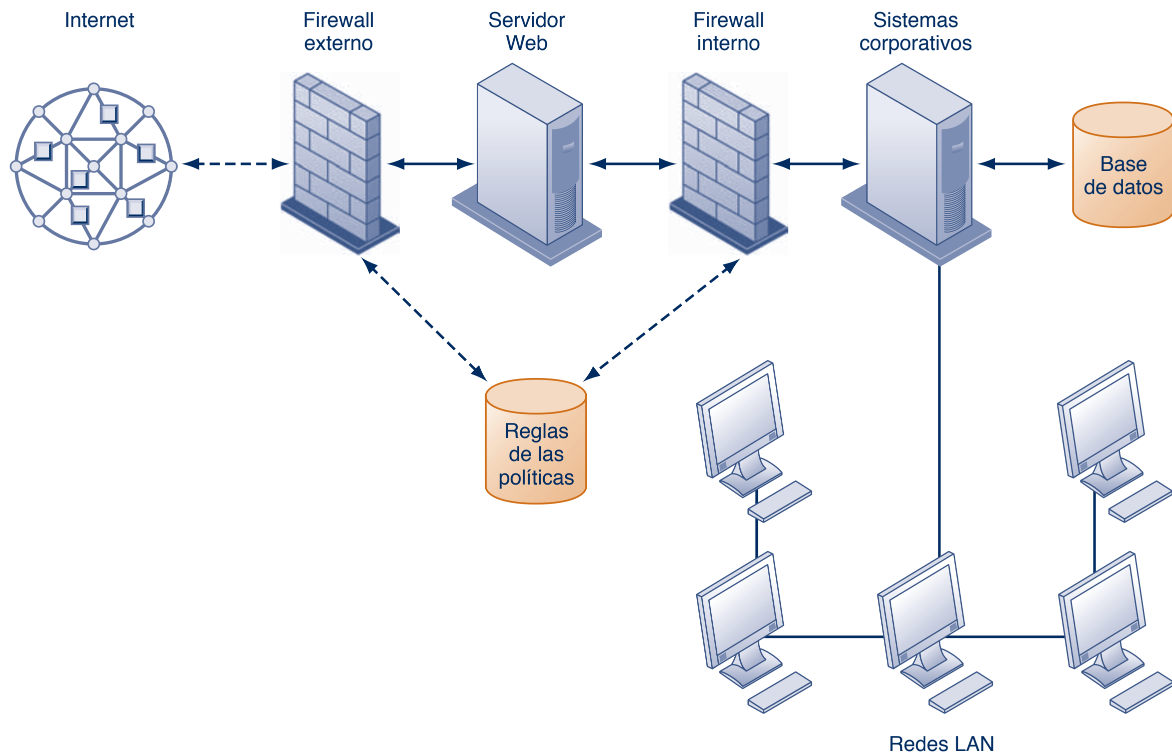
Firewalls

Los **firewalls** evitan que los usuarios sin autorización accedan a redes privadas. Un firewall es una combinación de hardware y software que controla el flujo de tráfico de red entrante y saliente. Por lo general se colocan entre las redes internas privadas de la organización y las redes externas que no son de confianza como Internet, aunque también se pueden utilizar firewalls para proteger una parte de la red de una compañía del resto de la red (vea la figura 8-5).

El firewall actúa como un portero que examina las credenciales de cada usuario antes de otorgar el acceso a una red. Identifica nombres, direcciones IP, aplicaciones y otras características del tráfico entrante. Verifica esta información y la compara con las reglas de acceso que el administrador de red tiene programadas en el sistema. El firewall evita la comunicación sin autorización que entra a la red y sale de ella.

En organizaciones grandes, es común que el firewall resida en una computadora designada de forma especial y separada del resto de la red, de modo que ninguna solicitud entrante acceda de manera directa a los recursos de la red privada. Existen varias tecnologías de filtrado de firewall, como el filtrado de paquete estático, la inspección con estado, la Traducción de direcciones de red (NAT) y el filtrado de proxy de aplicación. Se utilizan con frecuencia en combinación para proveer protección de firewall.

FIGURA 8-5 UN FIREWALL CORPORATIVO



El firewall se coloca entre la red privada de la firma y la red Internet pública u otra red que no sea de confianza, para proteger contra el tráfico no autorizado.

El *filtrado de paquetes* examina ciertos campos en los encabezados de los paquetes de datos que van y vienen entre la red de confianza e Internet; se examinan paquetes individuales aislados. Esta tecnología de filtrado puede pasar por alto muchos tipos de ataques. La *inspección con estado* provee una seguridad adicional al determinar si los paquetes forman parte de un diálogo continuo entre un emisor y un receptor. Establece tablas de estado para rastrear la información a través de varios paquetes. Los paquetes se aceptan o rechazan con base en si forman o no parte de una conversación aprobada, o si tratan o no de establecer una conexión legítima.

La *traducción de direcciones de red (NAT)* puede proveer otra capa de protección cuando se emplean el filtrado de paquetes estáticos y la inspección con estado. NAT oculta las direcciones IP de la(s) computadora(s) host interna(s) de la organización para evitar que los programas husmeadores, que están fuera del firewall, las puedan descubrir y utilicen esa información para penetrar en los sistemas internos.

El *filtrado de proxy de aplicación* examina el contenido de los paquetes relacionado con aplicaciones. Un servidor proxy detiene los paquetes de datos que se originan fuera de la organización, los inspecciona y pasa un proxy al otro lado del firewall. Si un usuario que esté fuera de la compañía desea comunicarse con un usuario dentro de la organización, el usuario externo primero “habla” con la aplicación proxy y ésta se comunica con la computadora interna de la firma. De igual forma, un usuario de computadora dentro de la organización tiene que pasar por un proxy para hablar con las computadoras en el exterior.

Para crear un buen firewall, un administrador debe mantener reglas internas detalladas que identifiquen a las personas, aplicaciones o direcciones que se permiten o rechazan. Los firewalls pueden impedir, pero no prevenir por completo, que usuarios externos penetren la red, por lo cual se deben tener en cuenta como un elemento en un plan de seguridad general.

Sistemas de detección de intrusos

Además de los firewalls, en la actualidad los distribuidores de seguridad comercial proveen herramientas de detección de intrusos y servicios para proteger contra el tráfico de red sospechoso y los intentos de acceder a los archivos y las bases de datos. Los **sistemas de detección de intrusos** contienen herramientas de monitoreo de tiempo completo que se colocan en los puntos más vulnerables, o "puntos activos" de las redes corporativas, para detectar y evadir a los intrusos de manera continua. El sistema genera una alarma si encuentra un evento sospechoso o anormal. El software de exploración busca patrones que indiquen métodos conocidos de ataques por computadora, como malas contraseñas, verifica que no se hayan eliminado o modificado archivos importantes, y envía advertencias de vandalismo o errores de administración de sistemas. El software de monitoreo examina los eventos a medida que ocurren para descubrir ataques de seguridad en progreso. La herramienta de detección de intrusos también se puede personalizar para desconectar una parte muy delicada de una red en caso de que reciba tráfico no autorizado.

Software antivirus y antispyware

Los planes de tecnología defensivos tanto para individuos como para empresas deben contar con protección antivirus para cada computadora. El **software antivirus** está diseñado para revisar los sistemas computacionales y las unidades en busca de la presencia de virus de computadora. Por lo general, el software elimina el virus del área infectada. Sin embargo, la mayoría del software antivirus es efectivo sólo contra virus que ya se conocían a la hora de escribir el software. Para que siga siendo efectivo, hay que actualizar el software antivirus en forma continua. Hay productos antivirus disponibles para muchos tipos distintos de dispositivos móviles y de bolsillo además de los servidores, las estaciones de trabajo y las PC de escritorio.

Los principales distribuidores de software antivirus, como McAfee, Symantec y Trend Micro, han mejorado sus productos para incluir protección contra spyware. Las herramientas de software antispyware como Ad-Aware, Spybot S&D y Spyware Doctor son también de mucha utilidad.

Sistemas de administración unificada de amenazas

Para ayudar a las empresas a reducir costos y mejorar la capacidad de administración, los distribuidores de seguridad han combinado varias herramientas de seguridad en un solo paquete, que ofrece firewalls, redes privadas virtuales, sistemas de detección de intrusos y software de filtrado de contenido Web y antispam. Estos productos de administración de seguridad completos se conocen como sistemas de **administración unificada de amenazas (UTM)**. Aunque en un principio estaban dirigidos a las empresas pequeñas y de tamaño mediano, hay productos UTM disponibles para redes de todos tamaños. Los principales distribuidores de UTM son Crossbeam, Fortinent y Check Point; los distribuidores de redes tales como Cisco Systems y Juniper Networks proveen ciertas capacidades de UTM en su equipo.

SEGURIDAD EN LAS REDES INALÁMBRICAS

A pesar de sus fallas, WEP ofrece cierto margen de seguridad si los usuarios de Wi-Fi recuerdan activarla. Un primer paso sencillo para frustrar la intención de los hackers es asignar un nombre único al SSID de su red e instruir a su enrutador para que no lo transmita. Las corporaciones pueden mejorar aún más la seguridad Wi-Fi si utilizan WEP junto con la tecnología de redes privadas virtuales (VPN) para acceder a los datos corporativos internos.

En junio de 2004, el grupo industrial y comercial Alianza Wi-Fi finalizó la especificación 802.11i (también conocida como Acceso Wi-Fi protegido 2 o WPA2), la cual sustituye a WEP con estándares de seguridad más sólidos. En vez de las claves de cifrado estáticas que se utilizan en WEP, el nuevo estándar usa claves mucho más extensas que cambian de manera continua, lo cual dificulta aún más el que alguien pueda descifrar-

las. Además emplea un sistema de autenticación cifrado con un servidor de autenticación central, para asegurar que sólo los usuarios autorizados accedan a la red.

CIFRADO E INFRAESTRUCTURA DE CLAVE PÚBLICA

Muchas empresas usan el cifrado para proteger la información digital que almacenan, transfieren por medios físicos o envían a través de Internet. El **cifrado** es el proceso de transformar texto o datos simples en texto cifrado que no pueda leer nadie más que el emisor y el receptor deseado. Para cifrar los datos se utiliza un código numérico secreto, conocido como clave de cifrado, que transforma los datos simples en texto cifrado. El receptor debe descifrar el mensaje.

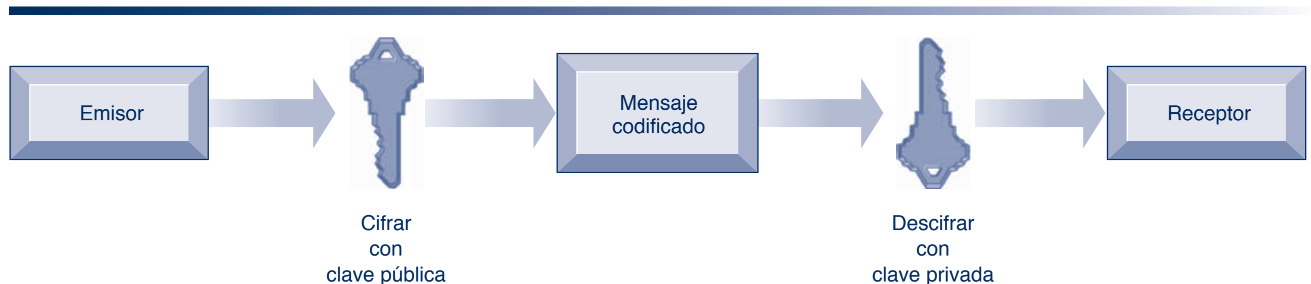
Los dos métodos para cifrar el tráfico de red en Web son SSL y S-HTTP. La **capa de sockets seguros (SSL)** y su sucesor, seguridad de la capa de transporte (TLS), permiten que las computadoras cliente y servidor manejen las actividades de cifrado y descifrado a medida que se comunican entre sí durante una sesión Web segura. El **protocolo de transferencia de hipertexto seguro (S-HTTP)** es otro protocolo que se utiliza para cifrar los datos que fluyen a través de Internet, pero se limita a mensajes individuales, mientras que SSL y TLS están diseñados para establecer una conexión segura entre dos computadoras.

La capacidad de generar sesiones seguras está integrada en el software navegador cliente de Internet y los servidores. El cliente y el servidor negocian qué clave y nivel de seguridad utilizar. Una vez que se establece una sesión segura entre el cliente y el servidor, todos los mensajes en esa sesión se cifran.

Existen dos métodos alternativos de cifrado: cifrado de clave simétrica y cifrado de clave pública. En el cifrado de clave simétrica, el emisor y el receptor establecen una sesión segura en Internet al crear una sola clave de cifrado y enviarla al receptor, de modo que tanto el emisor como el receptor compartan la misma clave. La solidez de la clave de cifrado se mide con base en su longitud de bits. En la actualidad, una clave común es de 128 bits de longitud (una cadena de 128 dígitos binarios).

El problema con todos los esquemas de cifrado simétrico es que la clave en sí se debe compartir de alguna forma entre los emisores y receptores, por lo cual queda expuesta a personas externas que tal vez puedan interceptarla y descifrarla. Una forma más segura de cifrado conocida como **cifrado de clave pública** utiliza dos claves: una compartida (o pública) y otra por completo privada, como se muestra en la figura 8-6. Las claves están relacionadas en sentido matemático, de modo que los datos cifrados con una clave se puedan descifrar sólo mediante la otra clave. Para enviar y recibir mensajes,

FIGURA 8-6 CIFRADO DE CLAVE PÚBLICA



Un sistema de cifrado de clave pública se puede ver como una serie de claves públicas y privadas que bloquean los datos al transmitirlos y los desbloquean al recibirlos. El emisor localiza la clave pública del receptor en un directorio y la utiliza para cifrar un mensaje. El cual se envía en forma cifrada a través de Internet o de una red privada. Cuando llega el mensaje cifrado, el receptor usa su clave privada para descifrar los datos y leer el mensaje.

los comunicadores primero crean pares separados de claves privadas y públicas. La clave pública se conserva en un directorio y la privada se debe mantener secreta. El emisor cifra un mensaje con la clave pública del receptor. Al recibir el mensaje, el receptor usa su propia clave privada para descifrarlo.

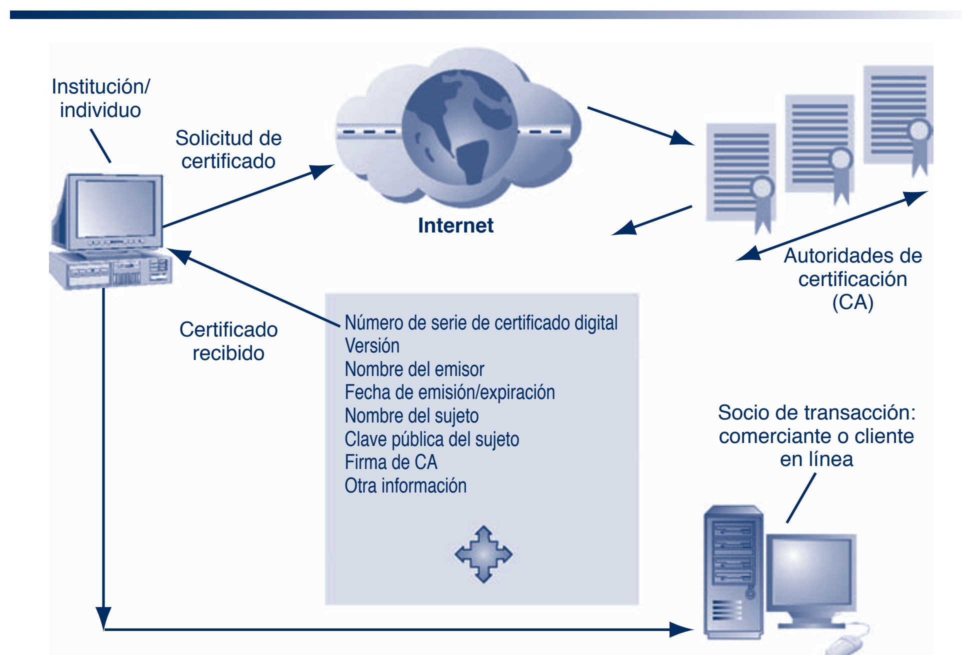
Los **certificados digitales** son archivos de datos que se utilizan para establecer la identidad de los usuarios y los activos electrónicos para proteger las transacciones en línea (vea la figura 8-7). Un sistema de certificados digitales utiliza una tercera parte de confianza, conocida como autoridad de certificado (CA, o autoridad de certificación), para validar la identidad de un usuario. Existen muchas CA en Estados Unidos y alrededor del mundo, como VeriSign, IdenTrust y KeyPost de Australia.

La CA verifica la identidad de un usuario del certificado digital desconectada de Internet. Esta información se coloca en un servidor de CA, el cual genera un certificado digital cifrado que contiene información de identificación del propietario y una copia de su clave pública. El certificado autentica que la clave pública pertenece al propietario designado. La CA hace que su propia clave esté disponible en forma pública, ya sea en papel o tal vez en Internet. El receptor de un mensaje cifrado utiliza la clave pública de la CA para decodificar el certificado digital adjunto al mensaje, verifica que lo haya emitido la CA y después obtiene la clave pública del emisor además de la información de identificación contenida en el certificado. Al usar esta información, el receptor puede enviar una respuesta cifrada. El sistema de certificados digitales permitiría, por ejemplo, que un usuario de tarjeta de crédito y un comerciante validaran que sus certificados digitales hayan sido emitidos por una tercera parte autorizada y de confianza, antes de intercambiar datos. La **infraestructura de clave pública (PKI)**, el uso de la criptografía de clave pública para trabajar con una CA, en la actualidad se utiliza mucho para el comercio electrónico.

ASEGURAMIENTO DE LA DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA

A medida que las compañías dependen cada vez más de las redes digitales para obtener ingresos y operaciones, necesitan realizar ciertos pasos adicionales para asegurar que sus sistemas y aplicaciones estén siempre disponibles. Las firmas como las que están en el ámbito de las industrias de servicios financieros y las aerolíneas, en donde las aplica-

FIGURA 8-7 CERTIFICADOS DIGITALES



Los certificados digitales ayudan a establecer la identidad de las personas o activos electrónicos. Protegen las transacciones en línea al proveer una comunicación en línea segura y cifrada.

ciones requieren el procesamiento de transacciones en línea, han usado desde hace varios años los sistemas computacionales tolerantes a fallas para asegurar una disponibilidad del 100 por ciento. En el **procesamiento de transacciones en línea**, la computadora procesa de inmediato las transacciones que se realizan en línea. Los cambios multitudinarios en las bases de datos, los informes y las solicitudes de información ocurren a cada instante.

Los **sistemas de computadora tolerantes a fallas** contienen componentes redundantes de hardware, software y suministro de energía que crean un entorno en donde se provee un servicio continuo sin interrupciones. Las computadoras tolerantes a fallas utilizan rutinas especiales de software o lógica de autocomprobación integrada en sus circuitos para detectar fallas de hardware y cambiar de manera automática a un dispositivo de respaldo. Las piezas de estas computadoras se pueden quitar y reparar sin interrupciones en el sistema computacional.

Hay que establecer la diferencia entre la tolerancia a fallas y la **computación de alta disponibilidad**. Tanto la tolerancia a fallas como la computación de alta disponibilidad tratan de minimizar el **tiempo de inactividad**: periodos de tiempo en los que un sistema no está en funcionamiento. Sin embargo, la computación de alta disponibilidad ayuda a las firmas a recuperarse con rapidez de un desastre en el sistema, mientras que la tolerancia a fallas promete tanto la disponibilidad continua como la eliminación del tiempo de recuperación.

Los entornos de computación de alta disponibilidad son un requerimiento mínimo para las firmas con mucho procesamiento de datos relacionados con el comercio electrónico, o para las firmas que dependen de las redes digitales para sus operaciones internas. La computación de alta disponibilidad requiere servidores de respaldo, la distribución del procesamiento entre varios servidores, almacenamiento de alta capacidad y planes convenientes de recuperación de desastres y continuidad de negocios. La plataforma computacional de la firma debe ser en extremo robusta, con capacidad de escalar el poder de procesamiento, el almacenamiento y el ancho de banda.

Los investigadores están explorando formas de hacer que los sistemas computacionales se recuperen aún con más rapidez cuando ocurran percances, algo que se conoce como **computación orientada a la recuperación**. Trabajo que consiste en diseñar sistemas que se recuperen con rapidez, además de la implementación de capacidades y herramientas para ayudar a los operadores a señalar los orígenes de las fallas en los sistemas con muchos componentes, para poder corregir sus errores con facilidad.

Control del tráfico de red: inspección profunda de paquetes (DPI)

¿Alguna vez al intentar usar la red de su campus se encontró con que estaba muy lenta? Esto se puede deber a que sus compañeros estudiantes utilizan la red para descargar música o ver YouTube. Las aplicaciones que consumen ancho de banda, como los programas de procesamiento de archivos, el servicio telefónico por Internet y el video en línea, son capaces de obstruir y reducir la velocidad de las redes corporativas, lo cual degrada su desempeño. Por ejemplo, la Universidad Ball State en Muncie, Indiana, descubrió que su red estaba lenta debido a que una pequeña minoría de estudiantes utilizaba programas de compartición de archivos de igual a igual para descargar películas y música.

Una tecnología conocida como **inspección profunda de paquetes (DPI)** ayuda a resolver este problema. DPI examina los archivos de datos y ordena el material en línea de baja prioridad mientras asigna mayor prioridad a los archivos críticos para la empresa. Con base en las prioridades establecidas por los operadores de una red, decide si un paquete de datos específico puede continuar hacia su destino, o si hay que bloquearlo o retrasarlo mientras avanza el tráfico más importante. Mediante el uso de un sistema DPI de Allot Communications, la Universidad Ball State pudo tapar la cantidad de tráfico de compartición de archivos y asignarle una prioridad mucho menor. Por ende, el tráfico de red preferido de Ball State se agilizó.

Subcontratación (outsourcing) de la seguridad

Muchas compañías, en especial las pequeñas empresas, carecen de los recursos o la experiencia para proveer un entorno de computación seguro de alta disponibilidad por su cuenta. Por fortuna, pueden subcontratar muchas funciones de seguridad con **proveedores de servicios de seguridad administrados (MSSP)**, quienes monitorean la actividad de

la red y realizan pruebas de vulnerabilidad, además de detección de intrusos. SecureWorks, BT Managed Security Solutions Group y Symantec son los principales proveedores de servicios MSSP.

ASPECTOS DE SEGURIDAD PARA LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE Y LA PLATAFORMA DIGITAL MÓVIL

Aunque la computación en la nube y la plataforma digital móvil emergente tienen el potencial de producir beneficios poderosos, imponen nuevos desafíos para la seguridad y confiabilidad de los sistemas. Ahora describiremos algunos de estos desafíos y cómo hay que lidiar con ellos.

Seguridad en la nube

Cuando el procesamiento se lleva a cabo en la nube, la rendición de cuentas y la responsabilidad de proteger los datos confidenciales aún recae en la compañía que posee esos datos. Es imprescindible comprender cómo es que el proveedor de computación en la nube organiza sus servicios y administra los datos. La Sesión interactiva sobre tecnología muestra los detalles sobre algunos de los aspectos de seguridad en la nube con los que hay que tratar.

Los usuarios de nubes necesitan confirmar que, sin importar que sus datos se almacenen o transfieran, estarán protegidos a un nivel que cumpla con sus requerimientos corporativos. Deben estipular que el proveedor de la nube almacene y procese los datos en jurisdicciones específicas, de acuerdo con las reglas de privacidad de esas jurisdicciones. Los clientes de nubes deben averiguar cómo es que el proveedor de la nube segrega sus datos corporativos de los de otras compañías; además deben pedir una prueba de que los mecanismos de cifrado son sólidos. También es importante saber cómo responderá el proveedor de la nube si ocurre un desastre, si el proveedor podrá restaurar por completo sus datos y qué tanto tiempo tardaría. Los usuarios de nubes también deberían preguntar si los proveedores estarían dispuestos a someterse a auditorías y certificaciones de seguridad externas. Estos tipos de controles se pueden escribir en el acuerdo de nivel de servicio (SLA) antes de firmar con un proveedor de la nube.

Seguridad en las plataformas móviles

Si los dispositivos móviles están realizando muchas de las funciones de las computadoras, necesitan estar protegidos de igual forma que las computadoras de escritorio y laptops contra malware, robo, pérdida accidental, acceso sin autorización y hackers. Los dispositivos móviles que acceden a los sistemas y datos corporativos requieren protección especial.

Las compañías se deben asegurar de que su política de seguridad corporativa contenga los dispositivos móviles, con detalles adicionales sobre cómo hay que dar soporte, proteger y utilizar los dispositivos móviles. Necesitarán herramientas para autorizar todos los dispositivos en uso; para mantener registros de inventario precisos de todos los dispositivos móviles, usuarios y aplicaciones; controlar las actualizaciones para las aplicaciones, y bloquear los dispositivos perdidos de manera que no puedan comprometer la seguridad. Las firmas deben desarrollar lineamientos que estipulen las plataformas móviles y las aplicaciones de software aprobadas, así como el software y los procedimientos requeridos para el acceso remoto a los sistemas corporativos. Las compañías tendrán que asegurar que todos los teléfonos inteligentes estén actualizados con los parches de seguridad más reciente y con software antivirus/antispam; además la comunicación se debe cifrar siempre que sea posible.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE

Además de implementar una seguridad y controles efectivos, las organizaciones pueden mejorar la calidad y confiabilidad del sistema al emplear métrica de software y un proceso riguroso de prueba de software. La métrica de software consiste en las evaluaciones de los objetivos del sistema en forma de medidas cuantificadas. El uso continuo de la métrica permite al departamento de sistemas de información y a los usuarios

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

¿QUÉ TAN SEGURA ES LA NUBE?

La firma Cowen and Co. de servicios financieros y de banca de inversión basada en Nueva York, ha transferido sus sistemas de ventas globales a sistemas en la nube a través de Salesforce.com. Hasta ahora, el CIO de Cowen, Daniel Flax, está complacido. El uso de los servicios en la nube ha ayudado a la compañía a reducir los costos directos de la tecnología, a disminuir el tiempo inactivo y a dar soporte a servicios adicionales. Sin embargo, Daniel está tratando de lidiar con los aspectos de seguridad en la nube. No cabe duda que la computación en la nube está algo nublada, y esta falta de transparencia es problemática para muchos.

Uno de los mayores riesgos de la computación en la nube es su alto grado de distribución. Las aplicaciones en la nube y los mashups de las aplicaciones residen en bibliotecas virtuales establecidas en extensos centros de datos remotos y granjas de servidores que proveen servicios comerciales y administración de datos para varios clientes corporativos. Para ahorrar dinero y mantener los costos bajos, los proveedores de computación en la nube distribuyen con frecuencia el trabajo a los centros de datos alrededor del mundo, en donde el trabajo se pueda realizar con la mayor eficiencia posible. Cuando usted utiliza la nube, tal vez no sepa con precisión en dónde están alojados sus datos, e ignore en qué país estén almacenados.

La naturaleza dispersa de la computación en la nube dificulta el rastreo de la actividad no autorizada. Casi todos los proveedores de la nube utilizan cifrado, como la capa de sockets seguros, para proteger los datos que manejan mientras los transmiten de un lado a otro. No obstante, si los datos se almacenan en dispositivos que también almacenan los datos de otras compañías, es importante asegurar que estos datos almacenados estén cifrados.

Indian Harvest Specialtifoods, una compañía basada en Bemidji, Minnesota, que distribuye arroz, granos y legumbres a restaurantes en todo el mundo, depende del proveedor de software de la nube NetSuite para asegurar que los datos que envía a la nube estén protegidos en forma total. Mike Mullin, director de TI de Indian Harvest, siente que al utilizar SSL (capa de sockets seguros) para cifrar los datos obtiene cierto nivel de confianza de que sus datos están seguros. También señala que su compañía y otros usuarios de los servicios en la nube deben poner atención en sus propias prácticas de seguridad, en especial los controles de acceso. “Su lado de la estructura es igual, o quizás más vulnerable que el lado del proveedor”, recalca.

Una manera de lidiar con estos problemas es mediante el uso de un distribuidor de las nubes que sea una compañía que cotice en la bolsa de valores, que por ley debe divulgar la forma en que administra la información. Salesforce.com cumple con este requerimiento, con estrictos procesos y lineamientos para administrar sus centros de datos. “Sabemos que nuestros datos están en Estados Unidos y tenemos un informe sobre los mismos centros de datos de los que estamos hablando”, afirma Flax.

Otra alternativa es utilizar un proveedor de la nube que ofrezca a los suscriptores la opción de elegir en dónde deberán realizarse sus actividades de computación en la nube. Por ejemplo, Terremark Worldwide Inc. ofrece a su suscriptor Agora Games la opción de elegir en dónde ejecutar sus aplicaciones. Tiene instalaciones en Miami, pero está agregando otras ubicaciones. En el pasado, Agora no podía opinar en cuanto al lugar en el que Terremark hospedaba sus aplicaciones y datos.

Incluso aunque sus datos estén totalmente seguros en la nube, tal vez usted no pueda probarlo. Algunos proveedores de las nubes no cumplen con los requerimientos actuales de conformidad en relación con la seguridad, y algunos de estos proveedores, como Amazon, han asegurado que no tienen la intención de cumplir con esas reglas y no permitirán en sus sitios de trabajo el acceso a los auditores encargados de verificar la conformidad.

Existen leyes que restringen los lugares en donde las compañías pueden enviar y almacenar algunos tipos de información: información personal identificable en la Unión Europea (UE), el trabajo gubernamental en Estados Unidos o las aplicaciones que emplean ciertos algoritmos de cifrado. Las compañías que tienen que cumplir con estas regulaciones que involucran datos protegidos, ya sea en Estados Unidos o en la Unión Europea, no podrán usar proveedores de las nubes públicas.

Algunas de estas regulaciones exigen la prueba de que los sistemas se administren en forma segura, para lo cual tal vez se requiera la confirmación de una auditoría independiente. Es poco probable que los grandes proveedores permitan a los auditores de otra compañía inspeccionar sus centros de datos. Microsoft encontró una manera de lidiar con este problema, que puede ser de utilidad. La compañía redujo 26 tipos distintos de auditorías a una lista de 200 controles necesarios para cumplir con los estándares de conformidad que se aplicaron a los entornos y servicios de sus centros de datos. Microsoft no da acceso a cualquier cliente o auditor a sus centros de datos, pero su marco de trabajo de conformidad permite a los auditores elegir de un menú de pruebas y recibir los resultados.

Las compañías esperan que sus sistemas estén en funcionamiento 24/7, pero los proveedores de las nubes no siempre han sido capaces de ofrecer este nivel de servicio. Millones de clientes de Salesforce.com sufrieron un corte de energía de 38 minutos a principios de enero de 2009, y otros varios años antes. El corte en el suministro de energía en enero de 2009 bloqueó a más de 900 000 suscriptores que no podían acceder a sus aplicaciones y datos cruciales, necesarios para realizar transacciones de negocios con sus clientes. Más de 300 000 clientes que utilizaban la red en línea de Intuit de aplicaciones para pequeños negocios no pudieron acceder a estos servicios

durante dos días en junio de 2010, después de un corte en el suministro de energía.

Los acuerdos para servicios como EC2 de Amazon y Azure de Microsoft establecen que estas compañías no serán responsables de las pérdidas de datos, ni de multas u otros castigos legales cuando las compañías utilicen sus servicios. Ambos distribuidores ofrecen asesoría sobre cómo usar sus plataformas en la nube en forma segura, y tal vez aún puedan proteger mejor los datos que las propias instalaciones de algunas compañías.

Salesfoce.com estuvo mejorando y rediseñando su infraestructura para asegurar un mejor servicio. La compañía invirtió $50 millones en la tecnología Mirrorforce, un sistema de espejo que crea una base de datos duplicada en una ubicación separada y sincroniza los datos de manera instantánea. Si una base de datos está deshabilitada, la otra se hace cargo. Salesforce.com agregó dos centros de datos en las costas este y oeste además de sus instalaciones en Silicon Valley. La compañía distribuyó procesamiento para sus clientes más grandes entre estos centros, para balancear la carga de su base de datos.

Fuentes: Seth Fineberg, "A Shadow on the Cloud", *Information Management*, agosto de 2010; Ellen Messmer, "Secrecy of Cloud Computing Providers Raises IT Security Risks", *IT World*, 13 de julio de 2010; John Edwards, "Cutting Through the Fog of Cloud Security", *Computerworld*, 23 de febrero de 2009; Wayne Rash, "Is Cloud Computing Secure? Prove IT", *eWeek*, 21 de septiembre de 2009; Robert Lemos, "Five Lessons from Microsoft on Cloud Security", *Computerworld*, 25 de agosto de 2009, y Mike Fratto, "Cloud Control", *Information Week*, 26 de enero de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué problemas de seguridad y control se describen en este caso?
2. ¿Qué factores de personas, organización y tecnología contribuyen a estos problemas?
3. ¿Qué tan segura es la computación en la nube? Explique su respuesta.
4. Si estuviera a cargo del departamento de sistemas de información de su compañía, ¿qué aspectos desearía aclarar con sus posibles distribuidores?
5. ¿Confiaría sus sistemas corporativos a un proveedor de computación en la nube? ¿Por qué sí o por qué no?

MIS EN ACCIÓN

Vaya a www.trust.salesforce.com y después responda a las siguientes preguntas:

1. Escriba la palabra clave seguridad en el campo de búsqueda del sitio Web para encontrar información sobre las provisiones de seguridad de Salesforce.com. ¿Qué tan útiles son?
2. Ahora escriba mejores prácticas en el campo de búsqueda para encontrar información sobre las mejores prácticas de Salesforce.com y describa con base en esto qué es lo que pueden hacer las compañías suscriptores para reforzar la seguridad. ¿Qué tan útiles son estos lineamientos?
3. Si usted manejara una empresa, ¿se sentiría seguro en cuanto a usar el servicio bajo demanda de Salesforce.com? ¿Por qué sí o por qué no?

finales medir en conjunto el desempeño del sistema, e identificar los problemas a medida que ocurren. Algunos ejemplos de métrica de software son: el número de transacciones que se pueden procesar en una unidad de tiempo específica, el tiempo de respuesta en línea, la cantidad de cheques de nómina impresos en una hora y el número de errores conocidos por cada 100 líneas de código de programa. Para que la métrica tenga éxito, debe diseñarse con cuidado, ser formal y objetiva; además hay que utilizarla de manera consistente.

Un proceso de prueba oportuno, regular y exhaustivo contribuirá de manera considerable a la calidad del sistema. Muchos ven el proceso de prueba como una forma de demostrar que el trabajo que hicieron es correcto. De hecho, sabemos que todo el software de un tamaño considerable está plagado de errores, por lo que debemos realizar pruebas para descubrirlos.

Un buen proceso de prueba empieza antes de siquiera escribir un programa de software, mediante el uso de un *recorrido*: la revisión de una especificación o un documento de diseño realizada por un pequeño grupo de personas seleccionadas con sumo cuidado, con base en las habilidades necesarias para los objetivos específicos que se están evaluando. Una vez que los desarrolladores empiezan a escribir programas de software,

también es posible usar recorridos de código para revisar el código del programa. Sin embargo, para probar el código es necesario ejecutarlo en la computadora. Cuando se descubren errores, se encuentra el origen de los mismos y se elimina por medio de un proceso conocido como *depuración*. En el capítulo 13 encontrará más información sobre las diversas etapas de prueba requeridas para poner en funcionamiento un sistema de información. Además, nuestras Trayectorias de aprendizaje contienen descripciones de las metodologías para desarrollar programas de software que también contribuyan a la calidad del software.

8.5 Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica en el análisis de las vulnerabilidades de seguridad, el uso de software de hojas de cálculo para el análisis de riesgo y el uso de herramientas Web para investigar los servicios de subcontratación de la seguridad.

Problemas de decisión gerencial

1. K2 Network opera sitios de juegos en línea utilizados por casi 16 millones de personas en más de 100 países. Los jugadores pueden entrar gratis a un juego, pero deben comprar "activos" digitales de K2, como espadas para luchar con dragones, si desean involucrarse mucho en el juego. Los juegos pueden alojar a millones de jugadores a la vez; personas de todo el mundo juegan al mismo tiempo. Prepare un análisis de seguridad para esta empresa basada en Internet. ¿Qué tipos de amenazas debe prever? ¿Cuál sería su impacto en el negocio? ¿Qué pasos puede tomar para evitar que se dañen sus sitios Web y sus operaciones continuas?
2. Una encuesta de la infraestructura de tecnología de la información de su firma ha producido las siguientes estadísticas de análisis de seguridad:

VULNERABILIDADES DE SEGURIDAD POR TIPO DE PLATAFORMA COMPUTACIONAL

PLATAFORMA	NÚMERO DE COMPUTADORAS	RIESGO ALTO	RIESGO MEDIO	RIESGO BAJO	TOTAL DE VULNERABILIDADES
Windows Server (aplicaciones corporativas)	1	11	37	19	
Windows 7 Enterprise (administradores de alto nivel)	3	56	242	87	
Linux (servicios de correo electrónico e impresión)	1	3	154	98	
Sun Solaris (Unix) (servidores Web y de comercio electrónico)	2	12	299	78	
Equipos de escritorio y laptops de los usuarios con Windows 7 Enterprise y herramientas de productividad de office que también se pueden enlazar a la red corporativa que ejecuta aplicaciones corporativas y la intranet	195	14	16	1 237	

Las vulnerabilidades de alto riesgo incluyen a los usuarios no autorizados que acceden a las aplicaciones, las contraseñas que se pueden adivinar, los nombres de usuarios que coinciden con la contraseña, las cuentas de usuario activas que no tienen contraseña y la existencia de programas no autorizados en los sistemas de aplicaciones.

Las vulnerabilidades de riesgo medio comprende la habilidad de los usuarios de apagar el sistema sin haber iniciado sesión, las configuraciones de contraseñas y protecto-

res de pantalla que no se establecieron para las PC, y las versiones obsoletas de software que siguen almacenadas en los discos duros.

Las vulnerabilidades de riesgo bajo implica la incapacidad de los usuarios de modificar sus contraseñas, las contraseñas de usuario que no se han modificado en forma periódica y las que eran más pequeñas del tamaño mínimo especificado por la compañía.

- Calcule el número total de vulnerabilidades para cada plataforma. ¿Cuál es el impacto potencial de los problemas de seguridad para cada plataforma computacional en la organización?
- Si sólo tiene un especialista en sistemas de información a cargo de la seguridad, ¿qué plataformas debería considerar en primer lugar al tratar de eliminar estas vulnerabilidades? ¿En segundo? ¿En tercero? ¿Al último? ¿Por qué?
- Identifique los tipos de problemas de control ilustrados por estas vulnerabilidades y explique las medidas a tomar para resolverlos.
- ¿Qué arriesga su firma al ignorar las vulnerabilidades de seguridad identificadas?

Mejora de la toma de decisiones: uso del software de hojas de cálculo para realizar una evaluación del riesgo de seguridad

Habilidades de software: fórmulas y gráficos de hojas de cálculo
Habilidades de negocios: evaluación del riesgo

Este proyecto utiliza software de hojas de cálculo para calcular las pérdidas anuales anticipadas de varias amenazas de seguridad identificadas para una compañía pequeña.

Mercer Paints es una compañía de fabricación de pintura pequeña pero muy estimada, ubicada en Alabama. La compañía tiene una red en operación, la cual enlaza muchas de sus operaciones de negocios. Aunque la firma cree que su seguridad es adecuada, la reciente adición de un sitio Web se ha convertido en una invitación abierta a los hackers. La gerencia solicitó una evaluación del riesgo. Ésta identificó varios riesgos potenciales. En la siguiente tabla se resumen estos riesgos,, las probabilidades asociadas y las pérdidas promedio.

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE MERCER PAINTS

RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	PÉRDIDA PROMEDIO
Ataque por malware	60%	$75 000
Pérdida de datos	12%	$70 000
Malversación de fondos	3%	$30 000
Errores de los usuarios	95%	$25 000
Amenazas de los hackers	95%	$90 000
Uso inapropiado por parte de los empleados	5%	$5 000
Falla de energía eléctrica	15%	$300 000

- Además de los potenciales riesgos que se listan, debe identificar al menos otras tres amenazas potenciales para Mercer Paints, asignar probabilidades y estimar un rango de pérdidas.
- Use software de hojas de cálculo y los datos de evaluación del riesgo para calcular la pérdida anual esperada de cada riesgo.
- Presente sus hallazgos en forma de un gráfico. ¿Qué puntos de control tienen la mayor vulnerabilidad? ¿Qué recomendaciones haría a Mercer Paints? Prepare un informe por escrito en el que sintetice sus hallazgos y recomendaciones.

Mejora de la toma de decisiones: evaluación de los servicios de subcontratación (outsourcing) de la seguridad

Habilidades de software: navegador Web y software de presentación
Habilidades de negocios: evaluación de los servicios de subcontratación (outsourcing) de empresas

En la actualidad las empresas tienen la opción de subcontratar la función de seguridad o de mantener su propio personal interno para este propósito. Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades de Internet en cuanto a usar el servicio Web para investigar y evaluar los servicios de subcontratación de seguridad.

Como experto de sistemas de información en su firma, le han pedido que ayude a la gerencia a decidir si es mejor subcontratar seguridad o mantener la función de seguridad dentro de la firma. Use el servicio Web para buscar información que le ayude a decidir si es conveniente subcontratar la seguridad, localice servicios de subcontratación de seguridad.

- Presente un breve resumen de los argumentos a favor y en contra de subcontratar la seguridad computacional para su compañía.
- Seleccione dos firmas que ofrezcan servicios de subcontratación de seguridad computacional; compárelas junto con sus servicios.
- Prepare una presentación electrónica para la gerencia en donde sintetice sus hallazgos. Su presentación deberá defender su postura en cuanto a si su compañía debe subcontratar la seguridad computacional o no. Si cree que su compañía debe subcontratar, la presentación debe identificar qué servicio de subcontratación de seguridad hay que seleccionar y justificar su selección.

Módulo de trayectorias de aprendizaje

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proporcionan contenido relevante a los temas que se cubrieron en este capítulo:

1. El fuerte crecimiento del mercado de empleos en seguridad de TI
2. La Ley Sarbanes Oxley
3. Análisis forense de sistemas
4. Controles generales y de aplicación para los sistemas de información
5. Desafíos gerenciales de la seguridad y el control

Resumen de repaso

1. ***¿Por qué son vulnerables los sistemas de información a la destrucción, el error y el abuso?***

   Los datos digitales son vulnerables a la destrucción, el mal uso, el error, el fraude y las fallas del hardware o software. Internet está diseñada para ser un sistema abierto, por lo que hace a los sistemas corporativos internos más vulnerables a las acciones de personas externas. Los hackers pueden desencadenar ataques de negación de servicio (DoS) o penetrar en las redes corporativas, provocando graves interrupciones en los sistemas. Los intrusos pueden penetrar las redes Wi-Fi con facilidad mediante el uso de programas husmeadores (sniffers) para obtener una dirección y acceder a los recursos de la red. Los virus y gusanos de computadora pueden deshabilitar sistemas y sitios Web. La naturaleza dispersa de la computación en la nube dificulta el rastreo de la actividad no autorizada o la aplicación de controles desde lejos. El software presenta problemas debido a que los errores o "bugs" de software pueden ser imposibles de eliminar, y además porque los hackers y el software malicioso pueden explotar sus vulnerabilidades. Los usuarios finales introducen errores con frecuencia.

2. ***¿Cuál es el valor de negocios de la seguridad y el control?***

   La falta de una seguridad y un control sólidos puede hacer que las firmas que dependen de sistemas computacionales para sus funciones básicas de negocios pierdan ventas y productividad. Los activos de información, como los registros confidenciales de los empleados, los secretos comerciales o los planes de negocios, pierden gran parte de su valor si se revelan a personas externas o si exponen a la firma a una responsabilidad legal. Las nuevas leyes, como la HIPAA, la Ley Sarbanes-Oxley y la Ley Gramm-Leach-Bliley requieren que las compañías practiquen una estricta administración de los registros electrónicos y se adhieran a estrictos estándares de seguridad, privacidad y control. Las acciones legales que requieren evidencia electrónica y análisis forense de sistemas también requieren que las firmas pongan más atención a la seguridad y la administración de sus registros electrónicos.

3. ***¿Cuáles son los componentes de un marco de trabajo organizacional para la seguridad y el control?***

   Las firmas necesitan establecer un buen conjunto de controles, tanto generales como de aplicación, para sus sistemas de información. Una evaluación del riesgo se encarga de valorar los activos de información, identifica los puntos de control y las debilidades del control, y determina el conjunto de controles más efectivo en costo. Las firmas también deben desarrollar una política de seguridad corporativa coherente y planes para continuar las operaciones de negocios en caso de desastre o interrupción. La política de seguridad implica políticas de uso aceptable y administración de identidad. La auditoría de MIS exhaustiva y sistemática ayuda a las organizaciones a determinar la efectividad de la seguridad y los controles para sus sistemas de información.

4. ***¿Cuáles son las herramientas y tecnologías más importantes para salvaguardar los recursos de información?***

   Los firewalls evitan que los usuarios no autorizados accedan a una red privada cuando está enlazada a Internet. Los sistemas de detección de intrusos monitorean las redes privadas en busca de tráfico de red sospechoso o de intentos de acceder sin autorización a los sistemas corporativos. Se utilizan contraseñas, tokens, tarjetas inteligentes y autenticación biométrica para autenticar a los usuarios de los sistemas. El software antivirus verifica que los sistemas computacionales no estén infectados por virus y gusanos, y a menudo elimina el software malicioso, mientas que el software antispyware combate los programas intrusivos y dañinos. El cifrado, la codificación y encriptación de mensajes, es una tecnología muy utilizada para proteger las transmisiones electrónicas a través de redes desprotegidas. Los certificados digitales en combinación con el cifrado de clave pública proveen una protección más efectiva a las transacciones electrónicas, al autenticar la identidad de un usuario. Las compañías pueden usar sistemas computacionales tolerantes a fallas o crear entornos de computación de alta disponibilidad para asegurar que sus sistemas de información siempre estén disponibles. El uso de la métrica de software y las pruebas rigurosas de software ayuda a mejorar la calidad y confiabilidad del software.

Términos clave

Administración de identidad, 310
Administración unificada de amenazas (UTM), 316
Análisis forense de sistemas, 307
Ataque de inyección de SQL, 298
Ataque de negación de servicio (DoS), 299
Ataque de negación de servicio distribuida (DDoS), 299
Auditoría de MIS, 312
Autenticación, 312
Autenticación biométrica, 313
Botnet, 299
Bugs, 303
Caballo de Troya, 298

Capa de sockets seguros (SSL), 317
Certificados digitales, 318
Cibervandalismo, 298
Cifrado de clave pública, 317
Cifrado, 317
Computación de alta disponibilidad, 319
Computación orientada a la recuperación, 319
Contraseña, 313
Controles, 293
Controles de aplicación, 308
Controles generales, 308
Delitos por computadora, 300
Evaluación del riesgo, 309
Firewall, 314
Fraude del clic, 302
Gemelos malvados, 301
Gusanos, 296
Hacker, 298
HIPAA, 306
Infraestructura de clave pública (PKI), 318
Ingeniería social, 302
Inspección profunda de paquetes (DPI), 319
Keyloggers, 298
Ley Gramm-Leach-Bliley, 306
Ley Sarbanes-Oxley, 306
Malware, 296
Parches, 303
Pharming, 301
Phishing, 301
Planificación de continuidad de negocios, 311
Planificación de recuperación de desastres, 310
Política de seguridad, 310
Política de uso aceptable (AUP), 310
Procesamiento de transacciones en línea, 319
Protocolo de transferencia de hipertexto seguro (S-HTTP), 317
Proveedores de servicios de seguridad administrados (MSSP), 319
Robo de identidad, 301
Seguridad, 293
Sistemas de computadora tolerantes a fallas, 319
Sistemas de detección de intrusos, 316
Husmeador (sniffer), 299
Software antivirus, 316
Spoofing, 299
Spyware, 298
Tarjeta inteligente, 313
Tiempo de inactividad, 319
Token, 313
Virus de computadora, 296
War driving, 295

Preguntas de repaso

1. ¿Por qué son vulnerables los sistemas de información a la destrucción, el error y el abuso?
- Mencione y describa las amenazas más comunes contra los sistemas de información contemporáneos.
- Defina malware e indique la diferencia entre un virus, un gusano y un caballo de Troya.
- Defina a un hacker y explique cómo es que los hackers crean problemas de seguridad y dañan sistemas.
- Defina delitos por computadora. Mencione dos ejemplos de delitos en los que las computadoras sean el objetivo y dos ejemplos en donde se utilicen como instrumentos de delito.
- Defina robo de identidad y phishing; explique además por qué el robo de identidad es un problema tan grande en la actualidad.
- Describa los problemas de seguridad y confiabilidad de sistemas que crean los empleados.
- Explique cómo es que los defectos del software afectan a la confiabilidad y seguridad de los sistemas.

2. ¿Cuál es el valor de negocios de la seguridad y el control?
- Explique cómo la seguridad y el control proveen valor a los negocios.
- Describa la relación entre seguridad y control, los recientes requerimientos regulatorios del gobierno de Estados Unidos y el análisis forense de sistemas.

3. ¿Cuáles son los componentes de un marco de trabajo organizacional para la seguridad y el control?
- Defina los controles generales y describa cada tipo de control general.
- Defina los controles de aplicación y describa cada tipo de control de aplicación.
- Describa la función de la evaluación del riesgo y explique cómo se lleva a cabo para los sistemas de información.
- Defina y describa lo siguiente: política de seguridad, política de uso aceptable y administración de identidad.
- Explique cómo es que la auditoría de MIS promueve la seguridad y el control.

4. ¿Cuáles son las herramientas y tecnologías más importantes para salvaguardar los recursos de información?
- Nombre y describa tres métodos de autenticación.
- Describa las funciones de los firewalls, los sistemas de detección de intrusos y el software antivirus para promover la seguridad.

- Explique cómo es que el cifrado protege la información.
- Describa la función del cifrado y los certificados digitales en una infraestructura de clave pública.
- Indique la diferencia entre computación tolerante a fallas y computación de alta disponibilidad, y entre planificación de recuperación de desastres y planificación de continuidad de negocios.
- Identifique y describa los problemas de seguridad impuestos por la computación en la nube.
- Describa las medidas para mejorar la calidad y confiabilidad del software.

Preguntas para debate

1. La seguridad no es tan sólo un aspecto de tecnología, es un aspecto de negocios. Debata sobre ello.
2. Si usted fuera a desarrollar un plan de continuidad de negocios para su compañía, ¿en dónde empezaría? ¿Qué aspectos de la empresa se tratarían en el plan?
3. Suponga que su empresa tiene un sitio Web de comercio electrónico en donde vende productos y acepta pagos con tarjeta de crédito. Debata sobre las principales amenazas de seguridad para este sitio Web y su potencial impacto. ¿Qué se puede hacer para minimizar estas amenazas?

Colaboración y trabajo en equipo: evaluación de las herramientas de software de seguridad

Con un grupo de tres o cuatro estudiantes, use el servicio Web para investigar y evaluar los productos de seguridad de dos distribuidores competidores, como el software antivirus, los firewalls o el software antispyware. Para cada producto, describa sus capacidades, a qué tipos de negocios se adapta mejor y su costo tanto de compra como de instalación. ¿Cuál es el mejor producto? ¿Por qué? Si es posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas; y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Trate de usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

¿Estamos listos para una ciberguerra?

CASO DE ESTUDIO

Para la mayoría de nosotros, Internet es una herramienta que usamos para el correo electrónico, leer noticias, entretenimiento, socialización y compras. Sin embargo, para los expertos de seguridad computacional afiliados a las agencias gubernamentales y contratistas privados, así como sus contrapartes hackers de todo el mundo, Internet se ha convertido en un campo de batalla: una zona de guerra en donde la ciberguerra está siendo más frecuente y las tecnologías de los hackers se están volviendo más avanzadas. La ciberguerra impone un conjunto único y abrumador de desafíos para los expertos de seguridad, no sólo en cuanto a detectar y evitar las intrusiones, sino también en cuanto a rastrear los perpetradores y presentarlos ante la justicia.

La ciberguerra puede tomar muchas formas. A menudo, los hackers usan botnets, redes masivas de computadoras que controlan gracias al spyware y otros tipos de malware, para lanzar ataques DDoS a gran escala sobre sus servidores de blanco. Otros métodos permiten a los intrusos acceder a las computadoras seguras en forma remota y copiar o eliminar el correo electrónico y los archivos de la máquina, o incluso monitorear en forma remota a los usuarios de una máquina mediante el uso de software más sofisticado. Para los cibercriminales, el beneficio de la ciberguerra es que pueden competir con las superpotencias tradicionales por una fracción del costo de, por ejemplo, construir un arsenal nuclear. Como cada vez hay más infraestructura tecnológica moderna que depende de Internet para funcionar, los ciberguerreros no sufrirán escasez de objetivos a los que se puedan dirigir.

La ciberguerra también implica defenderse contra estos tipos de ataques. Éste es uno de los principales enfoques de las agencias de inteligencia de Estados Unidos. Aunque en la actualidad Estados Unidos se encuentra al frente de las tecnologías de ciberguerra, es poco probable que pueda mantener su dominio tecnológico debido al relativo bajo costo de las tecnologías necesarias para montar estos tipos de ataques.

De hecho, hackers de todo el mundo ya han empezado a tomar todo esto muy en serio. En julio de 2009, 27 agencias gubernamentales estadounidenses y de Corea del Sur, junto con otras organizaciones, sufrieron un ataque DDoS. Una cantidad aproximada de 65 000 computadoras que pertenecían a botnets extranjeras inundaron los sitios Web con solicitudes de acceso. Entre los sitios afectados estaban la Casa Blanca, la Tesorería, la Comisión Federal de Comercio, el Departamento de Defensa, el Servicio Secreto, la Bolsa de Valores de Nueva York y el Washington Post, además del Ministerio de Defensa Coreano, la Asamblea Nacional, la Casa Azul presidencial y varios sitios más.

Los ataques no eran sofisticados, sino esparcidos y prolongados, por lo que lograron reducir la velocidad de la mayoría de los sitios en Estados Unidos y obligaron a que varios sitios de Corea del Sur dejaran de funcionar. Se sospechaba que los grupos de Corea del Norte o a favor de ésta se encontraban detrás de los ataques, pero el gobierno de Pyongyang negó cualquier participación.

El único punto positivo de los ataques fue que sólo se vieron afectados los sitios Web de estas agencias. Sin embargo, otras intrusiones sugieren que los hackers ya tienen el potencial para realizar actos de ciberguerra mucho más dañinos. La Administración Federal de Aviación (FAA), que supervisa la actividad de las aerolíneas en Estados Unidos, ya ha sufrido ataques exitosos en sus sistemas, entre ellos uno en 2006 que apagó de manera parcial los sistemas de datos de tráfico aéreo en Alaska.

En 2007 y 2008, los espías de computadoras irrumpieron en el proyecto Joint Strike Fighter de $300 millones del Pentágono. Los intrusos pudieron copiar y extraer varios terabytes de datos relacionados con el diseño y los sistemas electrónicos, con lo cual es posible facilitar la acción de defenderse contra el avión de combate cuando se llegue a producir. Los intrusos entraron por medio de las vulnerabilidades de dos o tres contratistas que trabajaban en el proyecto del avión de combate. Por fortuna, las computadoras que contienen la mayoría de los datos confidenciales no estaban conectadas a Internet, y por lo tanto eran inaccesibles para los intrusos. Los anteriores funcionarios de Estados Unidos dijeron que este ataque se había originado en China, y que este país había estado realizando un progreso continuo en cuanto al desarrollo de técnicas de guerra en línea. China rechazó estas afirmaciones e indicó que los medios estadounidenses estaban recurriendo a un pensamiento obsoleto como el de la Guerra Fría al culparlos, y que los hackers chinos no tenían la suficiente habilidad como para perpetrar un ataque de esa magnitud.

En diciembre de 2009, unos supuestos hackers robaron un archivo clasificado de diapositivas de PowerPoint en el que se detallaba la estrategia de Estados Unidos y Corea del Sur para pelear una guerra contra Corea del Norte. En Irak, los insurgentes interceptaron transmisiones del vehículo aéreo no tripulado Predator mediante el uso de software que habían descargado de Internet.

En abril de ese mismo año, unos ciberespías se infiltraron en la red eléctrica de Estados Unidos mediante el uso de los puntos débiles en donde las computadoras en la red se conectan a Internet, y dejaron a su paso programas de software cuyo propósito no está claro, pero que se supone podrían utilizarse para interrumpir el sistema. Los informes indicaron que los espías

empezaron desde las redes de computadoras en China y Rusia. De nuevo, ambas naciones negaron los cargos.

En respuesta a estas y otras intrusiones, el gobierno federal lanzó un programa llamado "ciudadano perfecto" para detectar los ciberataques a compañías privadas que operaban una infraestructura crítica. La Agencia de Seguridad Nacional (NSA) de Estados Unidos planea instalar sensores en las redes de computadora para la infraestructura crítica que se activen debido a actividades inusuales para indicar un inminente ciber-ataque. El enfoque inicial serán los sistemas de control de computadoras grandes y antiguos que desde un principio han estado enlazados a Internet, lo cual los hace más vulnerables al ciberataque. Es probable que la NSA empiece con los sistemas de control eléctrico, nuclear y de tráfico aéreo que pueden tener el mayor impacto sobre la seguridad nacional.

Al momento de escribir este libro, la mayoría de las agencias federales recibieron la aprobación por cumplir con los requerimientos de la Ley Federal de Administración de Seguridad de la Información, el conjunto más reciente de estándares aprobados y convertidos en ley. No obstante, a medida que las tecnologías de ciberguerra se desarrollan y se vuelven más avanzadas, es probable que los estándares impuestos por esta legislación no sean suficientes para poder defenderse contra los ataques.

En cada incidente de ciberguerra, los gobiernos de los países que se sospecha son responsables han negado de manera rotunda los cargos sin repercusiones. ¿Cómo podría ser esto posible? La razón principal es que rastrear identidades de atacantes específicos por el ciberespacio es algo casi imposible, lo cual facilita la acción de negar la responsabilidad.

La verdadera preocupación para los expertos en seguridad y los funcionarios de gobierno es un acto de ciberguerra contra un recurso crítico, como la red eléctrica, el sistema financiero o los sistemas de comunicaciones. Primero que nada, Estados Unidos no tiene una política clara sobre la forma en que debería responder el país a ese nivel de ciberataque. Aunque unos hackers tuvieron acceso a la red eléctrica, en realidad todavía no ha sido atacada. Un estudio de tres años sobre la ciberseguridad en Estados Unidos recomendó la creación de dicha política y que se hiciera pública. También sugirió que Estados Unidos debería tratar de encontrar puntos en común con otras naciones para unir fuerzas y evitar estos ataques.

En segundo lugar, es probable que los efectos de dicho ataque sean devastadores. Mike McConnell, el anterior director de inteligencia nacional, indicó que incluso si un solo banco estadounidense de gran tamaño sufriera un ataque exitoso, "tendría un impacto 10 veces mayor sobre la economía global" que los ataques al World Trade Center, y que "la habilidad de amenazar la reserva monetaria de Estados Unidos es el equivalente al arma nuclear moderna". Dicho ataque tendría un efecto catastrófico sobre el sistema financiero de este país, y por ende, sobre la economía global.

Por último, muchos analistas de sistemas se preocupan debido a que la organización de la ciberseguridad en Estados Unidos es un desastre, ya que no hay un líder definido entre las agencias gubernamentales de este país. Varias agencias distintas, incluso el Pentágono y la NSA, tienen puesta su mira en cuanto a convertirse en la agencia líder en los esfuerzos continuos por combatir la ciberguerra. En junio de 2009, el secretario de Defensa Robert Gates ordenó la creación del primer comando designado para coordinar los esfuerzos de ciber-seguridad del gobierno, conocido como Cybercom. Este comando se activó en mayo de 2010 con el objetivo de coordinar la operación y protección de las redes de computadoras militares y del Pentágono con la esperanza de resolver este enredo organizacional.

Al confrontar este problema ha surgido una pregunta crítica: ¿cuánto control para implementar la ciberseguridad se debería otorgar a las agencias espías estadounidenses, ya que tienen prohibido actuar en territorio estadounidense? Los ciberataques no tienen fronteras, por lo que hacer la diferencia entre territorio estadounidense y extranjero significa que se inhibirá de manera innecesaria la habilidad de las agencias nacionales para combatir el cibercrimen. Por ejemplo, si la NSA estuviera investigando el origen de un ciberataque en algunos sitios Web del gobierno y determinara que el ataque se originó desde servidores estadounidenses, bajo las leyes actuales no podría investigar más a fondo.

Algunos expertos creen que no hay una manera efectiva de que una agencia nacional realice operaciones de computadoras sin entrar a las redes prohibidas dentro de Estados Unidos, o incluso de realizar investigaciones en países que sean aliados estadounidenses. La NSA ya se ha enfrentado a una dura crítica por sus acciones de vigilancia después del 9-11, y esto tiene el potencial de generar problemas de privacidad similares. Para prevenir los ataques terroristas o la ciberguerra tal vez sea necesario examinar algunos mensajes de correo electrónico provenientes de otros países o dar a las agencia de inteligencia más acceso a las redes o a los proveedores de servicios de Internet. Existe la necesidad de un debate abierto en cuanto a lo que constituye una violación de la privacidad y lo que es aceptable durante el 'tiempo de ciberguerra', que en esencia viene siendo todo el tiempo. Tal vez haya que cambiar la ley para dar cabida a técnicas de ciber-seguridad efectivas, pero lo que no queda claro es que se pueda hacer esto sin socavar algunos derechos de privacidad que consideramos esenciales.

En cuanto a estas medidas ofensivas, no está claro qué tan sólidas son las capacidades ofensivas de Estados Unidos para una ciberguerra. El gobierno protege mucho esta información, puesto que casi toda es clasificada. Aunque los antiguos funcionarios militares y de inteligencia indican que las capacidades de Estados Unidos de ciberguerra han aumentado de manera considerable en los últimos dos años. Y como el rastreo de los cibercriminales ha resultado ser tan difícil, tal vez la mejor defensa sea una ofensiva sólida.

Fuentes: "Cyber Task Force Passes Mission to Cyber Command", Defence Professionals, 8 de septiembre de 2010; Siobhan Gorman, "U.S. Plans Cyber Shield for Utilities, Companies", *The Wall Street Journal*, 8 de julio de 2010 y "U.S. Hampered in Fighting Cyber Attacks, Report Says", *The Wall Street Journal*, 16 de junio de 2010; Siobhan Gorman, Yochi Dreazen y August Cole, "Drone Breach Stirs Calls to Fill Cyber Post", *The Wall Street Journal*, 21 de diciembre de 2009; Sean Gallagher, "New Threats Compel DOD to Rethink Cyber Strategy", *Defense Knowledge Technologies and Net-Enabled Warfare*, 22 de enero de 2010; Lance Whitney, Cyber Command Chief Details Threat to U.S.", *Military Tech*, 5 de agosto de 2010; Hoover, J. Nicholas, "Cybersecurity Balancing Act", *Information Week*, 27 de abril de 2009; David E. Sanger, John Markoff y Thom Shanker, "U.S. Steps Up Effort on Digital Defenses", *The New York Times*, 28 de abril de 2009; John Markoff, y Thom Shanker, "Panel Advises Clarifying U.S. Plans on Cyberwar", *The New York Times*, 30 de abril de 2009; Siobhan Gorman y Evan Ramstad, "Cyber Blitz Hits U.S., Korea", *The Wall Street Journal*, 9 de julio de 2009; Lolita C. Baldor, "White House Among Targets of Sweeping Cyber Attack", *Associated Press*, julio 8 de 2009; Choe Sang-Hun, "Cyberattacks Hit U.S. and South Korean Web Sites", *The New York Times*, 9 de julio de 2009; Siobhan Gorman, "FAA's Air-Traffic Networks Breached by Hackers", *The Wall Street Journal*, 7 de mayo de 2009; Thom Shanker, "New Military Command for Cyberspace", *The New York Times*, 24 de junio de 2009; David E. Sanger y Thom Shanker, "Pentagon Plans New Arm to Wage Wars in Cyberspace", *The New York Times*, 29 de mayo de 2009; Siobhan Gorman, August Cole y Yochi Dreazen, "Computer Spies Breach Fighter-Jet Project", *The Wall Street Journal*, 21 de abril de 2009; Siobhan Gorman, "Electricity Grid in U.S. Penetrated by Spies", *The Wall Street Journal*, 8 de abril de 2009; "Has Power Grid Been Hacked? U.S. Won't Say", *Reuters*, 8 de abril de 2009; Markoff, John, "Vast Spy System Loots Computers in 103 Countries", *The New York Times*, 29 de marzo de 2009; Markoff, John, "Tracking Cyberspies Through the Web Wilderness", *The New York Times*, 12 de mayo de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Es la ciberguerra un problema grave? ¿Por qué sí o por qué no?
2. Evalúe los factores de administración, organización y tecnología que han creado este problema.
3. ¿Qué soluciones se han propuesto? ¿Cree usted que serán efectivas? ¿Por qué sí o por qué no?
4. ¿Hay otras soluciones para este problema que deban buscarse? ¿Cuáles son?

PARTE TRES

Aplicaciones clave de sistemas para la era digital

Capítulo 9
Obtención de la excelencia operacional e intimidad con el cliente: aplicaciones empresariales

Capítulo 10
Comercio electrónico: mercados digitales, productos digitales

Capítulo 11
Administración del conocimiento

Capítulo 12
Mejora en la toma de decisiones

La parte tres examina las aplicaciones básicas de sistemas de información que utilizan las empresas en la actualidad para mejorar la excelencia operacional y la toma de decisiones. Estas aplicaciones incluyen sistemas empresariales; sistemas para administrar la cadena de suministro, administración de relaciones con el cliente, colaboración y administración del conocimiento; aplicaciones de comercio electrónico, y sistemas de soporte de decisiones. Esta parte responde a preguntas como las siguientes: ¿cómo pueden las aplicaciones empresariales mejorar el desempeño de los negocios? ¿Cómo es que las firmas utilizan el comercio electrónico para extender el alcance de sus negocios? ¿Cómo pueden los sistemas mejorar la colaboración y toma de decisiones, y ayudar a las compañías a utilizar mejor sus activos de conocimiento?

Capítulo 9

Obtención de la excelencia operacional e intimidad con el cliente: aplicaciones empresariales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo ayudan los sistemas empresariales a que las empresas logren una excelencia operacional?
2. ¿Cómo coordinan los sistemas de administración de la cadena de suministro la planificación, la producción y la logística con los proveedores?
3. ¿Cómo ayudan los sistemas de administración de relaciones con el cliente a que las firmas logren intimidad con sus clientes?
4. ¿Cuáles son los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales?
5. ¿Cómo se utilizan las aplicaciones empresariales en plataformas para nuevos servicios multifuncionales?

Sesiones interactivas:

Southwest Airlines despega con una mejor administración de la cadena de suministro

Las aplicaciones empresariales se cambian a la nube

RESUMEN DEL CAPÍTULO

CANNONDALE APRENDE A ADMINISTRAR UNA CADENA DE SUMINISTRO GLOBAL

Si usted es aficionado del ciclismo, es probable que utilice una bicicleta Cannondale. Esta empresa, con oficinas generales en Bethel, Connecticut, es uno de los principales fabricantes mundiales de bicicletas de gama alta, ropa, calzado y accesorios, con distribuidores y concesionarios en más de 66 países. Las cadenas de suministro y distribución de Cannondale abarcan todo el globo terráqueo; la compañía debe coordinar los sitios de fabricación, ensamblaje y ventas/distribución en muchos países distintos. Cannondale produce más de 100 distintos modelos de bicicleta cada año; el 60 por ciento de ellos son modelos recién introducidos para cumplir con las preferencias siempre variables de los clientes.

Cannondale ofrece modelos tanto de fabricación para inventario (make-to-stock) como de fabricación bajo pedido (make-to-order). Una bicicleta común requiere un plazo de entrega de 150 días y un periodo de fabricación de cuatro semanas; algunos modelos tienen listas de materiales con más de 150 piezas (la lista de materiales especifica la materia prima, los conjuntos, componentes, piezas y cantidades de cada uno de los elementos necesarios para fabricar un producto final). Cannondale debe administrar más de 1 millón de estas listas de materiales y más de 200 000 piezas individuales. Algunas de las cuales provienen de distribuidores especializados con tiempos de producción aún más largos y una capacidad de producción limitada.

Sin duda, para administrar la disponibilidad de las piezas en una línea de productos que cambia de manera constante y se ve impactada por la demanda variable del cliente, se requiere un alto grado de flexibilidad en la fabricación. Hasta hace poco, esa flexibilidad no existía. Cannondale tenía un sistema anticuado y heredado de planificación de requerimientos de materiales para planificar la producción, controlar el inventario y administrar los procesos de fabricación que sólo podían producir informes en forma semanal. Para el martes al mediodía, los informes del lunes ya estaban atrasados. La compañía se veía forzada a sustituir piezas para poder cumplir con la demanda, y algunas veces perdía ventas. Cannondale necesitaba una solución que pudiera rastrear el flujo de piezas con mayor precisión, apoyar su necesidad de flexibilidad y trabajar con los sistemas de negocios existentes, todo dentro de un presupuesto restringido.

Cannondale seleccionó el servicio de software bajo demanda RapidResponse de Kinaxis como una solución. RapidResponse proporciona información precisa y detallada de la cadena de suministro por medio de una interfaz de hoja de cálculo fácil de usar; utiliza los datos que se suministran de manera automática de los sistemas de fabricación existentes de Cannondale. Los datos de las operaciones en los diversos sitios se ensamblan en un solo lugar para el análisis y la toma de decisiones. Los participantes de la cadena de suministro de distintas ubicaciones pueden modelar los datos de fabricación e inventario en escenarios del tipo "¿qué pasa si?", para ver el impacto de las acciones alternativas en toda la cadena de suministro. Los pronósticos anteriores se pueden comparar con los nuevos, y el sistema puede evaluar las limitaciones de un nuevo plan.

Los compradores, planificadores, programadores maestros, abastecedores, gerentes de productos, servicio al cliente y personal de finanzas de Cannondale, utilizan RapidResponse para los informes de ventas, los pronósticos, el monitoreo diario de la disponibilidad del inventario y la provisión de información del programa de producción a los sistemas de fabricación y procesamiento de pedidos de Cannondale. Los usuarios pueden ver información actualizada para todos los sitios. La gerencia usa el sistema a diario para examinar las áreas en donde hay atrasos.



La información mejorada de la cadena de suministro proveniente de RapidResponse permite a Cannondale responder a los pedidos de sus clientes con mucha mayor rapidez y menores niveles de inventario y reservas de seguridad. Los tiempos de ciclo y plazos de entrega para producir los productos también se redujeron. Las fechas de la compañía para prometer entregas son más confiables y precisas.

Fuentes: Kinaxis Kinaxis Corp., "Cannondale Improves Customer Response Times While Reducing Inventory Using RapidResponse", 2010; www.kinaxis.com, visitado el 21 de junio de 2010, y www.cannondale.com, visitado el 21 de junio de 2010.

Los problemas de Cannondale con su cadena de suministro ilustran la imprescindible función de los sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM) en los negocios. El desempeño de negocios de Cannondale se vio obstaculizado debido a que no podía coordinar sus procesos de abastecimiento, fabricación y distribución. Los costos eran demasiado altos debido a que la compañía no podía determinar con precisión la cantidad exacta de cada producto que necesitaba para satisfacer los pedidos y de mantener sólo esa cantidad en inventario. En cambio, la compañía recurrió a mantener una "reserva de seguridad" adicional disponible "sólo por si acaso". Cuando no había productos disponibles y un cliente los quería, Cannondale perdía ventas.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos generados por este caso y este capítulo. Al igual que muchas otras firmas, los procesos de la cadena de suministro y de fabricación eran complejos en Cannondale. La compañía tuvo que lidiar con cientos y tal vez miles de proveedores de piezas y materias primas. No siempre era posible tener sólo la cantidad correcta de cada pieza o componente disponible cuando se necesitaba, ya que la compañía carecía de información precisa y actualizada sobre las piezas en el inventario y los procesos de fabricación que necesitaban esas piezas.

Un servicio de software de administración de la cadena de suministro bajo demanda de Kinaxis ayudó a resolver este problema. El software RapidResponse de Kinaxis recibe los datos de los sistemas de fabricación existentes de Cannondale y ensambla los datos de varios sitios para proveer una sola vista de la cadena de suministro de Cannondale, con base en información actualizada. El personal de Cannondale puede ver con exactitud qué piezas están disponibles o bajo pedido, así como el estado de las bicicletas en producción. Con mejores herramientas para planificar, los usuarios pueden ver el impacto de los cambios en la oferta y la demanda, de modo que puedan tomar mejores decisiones en cuanto a cómo responder a esos cambios. El sistema ha mejorado de manera considerable la eficiencia operacional y la toma de decisiones.



9.1 SISTEMAS EMPRESARIALES

En todo el mundo, las compañías están mejorando cada vez más su grado de conexión tanto interno como con otras compañías. Si usted dirige una empresa, le será muy conveniente poder reaccionar de manera instantánea cuando un cliente coloque un gran pedido o cuando se retrase el envío de un proveedor. También es probable que quiera conocer el impacto de estos eventos en cualquier parte de su empresa y cuál es el desempeño de ésta en cualquier punto en el tiempo, en especial si usted dirige una compañía de gran tamaño. Los sistemas empresariales ofrecen la integración para hacer esto posible. Veamos cómo funcionan y lo que pueden hacer por una firma.

¿QUÉ SON LOS SISTEMAS EMPRESARIALES?

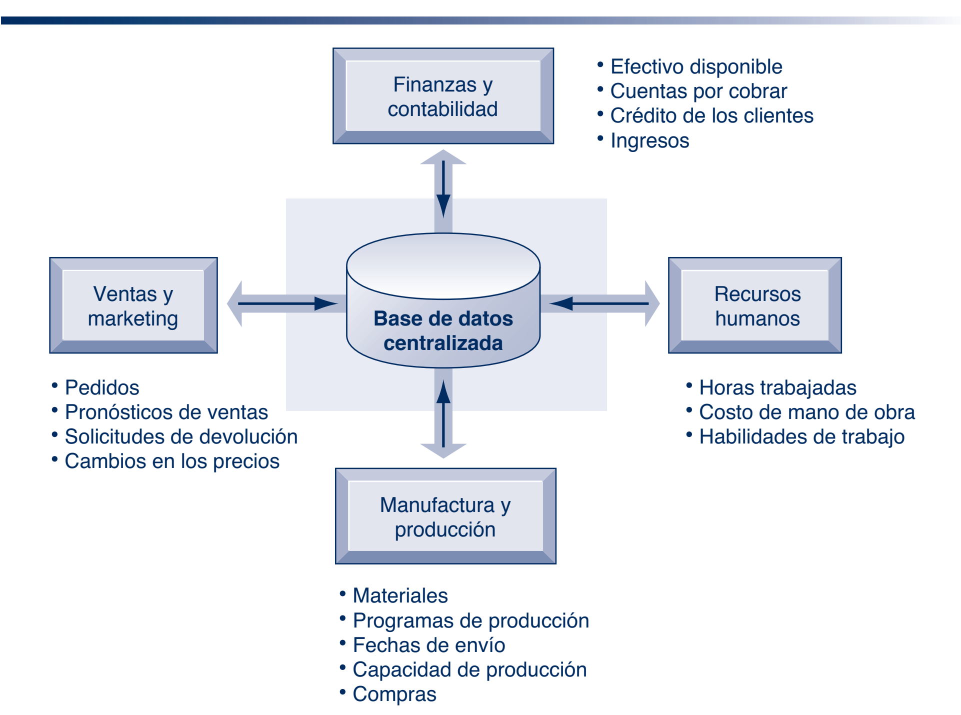
¿Qué pasaría si usted tuviera que dirigir una empresa con base en la información de decenas, o incluso cientos de sistemas y bases de datos diferentes, que no se pudieran comunicar entre sí? Imagine que su compañía tuviera 10 líneas principales distintas de productos, que cada una se produjera en fábricas separadas y tuviera conjuntos separados e incompatibles de sistemas para el control de la producción, el almacenamiento y la distribución.

En el peor de los casos, su proceso de toma de decisiones se basaría por lo general en informes impresos, a menudo obsoletos, y sería difícil comprender en realidad lo que estuviera ocurriendo en la empresa en general. Quizás el personal de ventas no podría saber al momento de colocar un pedido si los artículos ordenados están en el inventario, y los de manufactura no podrían utilizar los datos de ventas para planear la nueva producción. Ahora tiene una buena idea del por qué las firmas necesitan un sistema empresarial especial para integrar la información.

En el capítulo 2 se introdujeron los sistemas empresariales, también conocidos como sistema de planificación de recursos empresariales (ERP), que se basan en una suite de módulos de software integrados y una base de datos central común. La base de datos recolecta información de muchas divisiones y departamentos diferentes en una firma, y de una gran cantidad de procesos de negocios clave en manufactura y producción, finanzas y contabilidad, ventas y marketing, así como recursos humanos; después pone los datos a disposición de las aplicaciones que dan soporte a casi todas las actividades de negocios internas de una organización. Cuando un proceso introduce nueva información, ésta se pone de inmediato a disposición de otros procesos de negocios (vea la figura 9-1).

Por ejemplo, si un representante de ventas coloca un pedido de rines (la estructura metálica en la que se montan los neumáticos) para auto, el sistema verifica el límite de crédito del cliente, programa el envío, e identifica la mejor ruta y reserva los artículos necesarios del inventario. Si la existencia en el inventario no es suficiente para surtir el pedido, el sistema programa la fabricación de más rines, para lo cual ordena los materiales y componentes necesarios de los proveedores. Los pronósticos de ventas y producción se actualizan de inmediato. Los libros de contabilidad y los niveles de efectivo corporativo se actualizan de inmediato con la información de ingresos y costos del pedido. Los usuarios podrían entrar al sistema y averiguar en dónde se encuentra ese pedido específico en cualquier momento. La gerencia podría obtener información en cualquier punto en el tiempo sobre la forma en que está operando la empresa. El sistema también podría generar datos a nivel empresarial para los análisis gerenciales del costo de los productos y la rentabilidad.

FIGURA 9-1 CÓMO TRABAJAN LOS SISTEMAS DE NEGOCIOS



Los sistemas empresariales cuentan con un conjunto de módulos de software integrados y una base de datos central que permite compartir datos entre muchos procesos de negocios y áreas funcionales diferentes en toda la empresa.

SOFTWARE EMPRESARIAL

El **software empresarial** se basa en los miles de procesos de negocios predefinidos que reflejan las mejores prácticas. La tabla 9-1 describe algunos de los principales procesos de negocios que soporta el software empresarial.

Las compañías que vayan a implementar este software deben primero seleccionar las funciones del sistema que desean usar y después deben asociar sus procesos de negocios con los procesos de negocios predefinidos en el software (una de nuestras Trayectorias de aprendizaje muestra cómo es que el software empresarial SAP maneja el proceso de adquisición para una nueva pieza de equipo). Con frecuencia, identificar los procesos de negocios de la organización que se van a incluir en el sistema y después asociarlos con los procesos en el software empresarial implica un gran esfuerzo. Una firma podría usar las tablas de configuración que proporciona el software para adaptar un aspecto específico del sistema a la forma en que realiza sus actividades de negocios. Por ejemplo, la firma podría usar estas tablas para seleccionar si desea rastrear los ingresos por línea de productos, unidad geográfica o canal de distribución.

TABLA 9-1 PRINCIPALES PROCESOS DE NEGOCIOS SOPORTADOS POR SOFTWARE EMPRESARIAL

Procesos financieros y contables, entre ellos libros de contabilidad, cuentas por pagar, cuentas por cobrar, activos fijos, administración de efectivo y pronósticos, contabilidad por costos de producción, contabilidad de activos, contabilidad fiscal, administración de créditos e informes financieros.
Procesos de recursos humanos como administración de personal, contabilidad del tiempo, nóminas, planificación y desarrollo de personal, rastreo de solicitantes, administración del tiempo, compensación, planificación de la fuerza de trabajo, administración del desempeño e informes sobre los gastos de viajes.
Procesos de manufactura y producción, implica adquisiciones, administración del inventario, compras, envíos, planificación de la producción, programación de la producción, planificación de requerimientos de materiales, control de calidad, distribución, ejecución de transporte y mantenimiento tanto de plantas como de equipo.
Procesos de ventas y marketing, comprende procesamiento de pedidos, cotizaciones, contratos, configuración de productos, precios, facturación, verificación de créditos, administración de incentivos y comisiones, y planificación de ventas.

Si el software empresarial no apoya la forma en que la organización realiza sus negocios, las compañías pueden personalizar o adaptar parte del software para apoyar la forma en que trabajan sus procesos de negocios. Sin embargo, el software empresarial es bastante complejo y una personalización exhaustiva puede degradar el desempeño del sistema, comprometer la información y la integración de los procesos, que son los principales beneficios del sistema. Si las compañías desean cosechar los máximos beneficios del software empresarial, deben cambiar la forma en que trabajan y conformarse a los procesos de negocios en el software. Para implementar un nuevo sistema empresarial, Tasty Baking Company identificó sus procesos de negocios existentes y después los tradujo a los procesos de negocios integrados al software ERP de SAP que había seleccionado. Para asegurar que obtuviera los máximos beneficios del software empresarial, Tasty Baking Company planificó de manera deliberada la personalización de menos del 5 por ciento del sistema y realizó muy pocos cambios al software de SAP en sí. Utilizó todas las herramientas y características posibles que ya estaban integradas en el software de SAP, que cuenta con más de 3 000 tablas de configuración para su software empresarial.

Los principales distribuidores de software empresarial son SAP, Oracle (con su adquisición de PeopleSoft), Infor Global Solutions y Microsoft. Hay versiones de paquetes de software empresarial diseñadas para pequeñas empresas y versiones bajo demanda, como los servicios de software que se ofrecen a través de Web (vea la Sesión interactiva sobre tecnología en la sección 9.4). Aunque en un principio se diseñaron para automatizar los procesos de negocios internos de procesamiento en segundo plano (back-office) de la firma, los sistemas empresariales se han vuelto más orientados a las operaciones externas y son capaces de comunicarse con los clientes, proveedores y otras entidades.

VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS EMPRESARIALES

Los sistemas empresariales proveen valor, tanto al incrementar la eficiencia operacional como al proporcionar información a nivel empresarial para ayudar a los gerentes a tomar mejores decisiones. Las grandes compañías con muchas unidades de operación en distintas ubicaciones han utilizado sistemas empresariales para cumplir con las prácticas y datos estándar, de modo que todos realicen sus negocios en la misma forma a nivel mundial.

Por ejemplo, Coca Cola implementó un sistema empresarial SAP para estandarizar y coordinar los procesos de negocios importantes en 200 países. La falta de procesos de negocios estándar a nivel de toda la compañía evitaba que ésta aprovechara su poder de compra mundial para obtener precios más bajos en las materias primas y reaccionar con rapidez a los cambios en el mercado.

Los sistemas empresariales ayudan a las firmas a responder con rapidez a las solicitudes de los clientes en cuanto a información o productos. Como el sistema integra los datos sobre pedidos, manufactura y entrega, el departamento de manufactura está mejor informado para producir sólo lo que los clientes han ordenado, y adquiere únicamente la cantidad correcta de componentes o materias primas para surtir los pedidos reales, organizar la producción y minimizar el tiempo de permanencia de los componentes o productos terminados en el inventario.

Alcoa, líder mundial en la producción de aluminio y sus derivados, con operaciones que abarcan 41 países y 500 ubicaciones, en un principio se había organizado con base en líneas de negocios, cada una de las cuales tenía su propio conjunto de sistemas de información. Muchos de estos sistemas eran redundantes e ineficientes. Los costos de Alcoa para ejecutar los procesos financieros y de requisiciones por pagar eran muchos mayores, además de que sus tiempos de ciclo eran más largos que los de otras compañías en su industria (el tiempo de ciclo se refiere al tiempo total transcurrido desde el principio hasta el final de un proceso). La compañía no podía operar como una sola entidad mundial.

Después de implementar el software empresarial de Oracle, Alcoa eliminó muchos procesos y sistemas redundantes. El sistema empresarial ayudó a Alcoa a reducir el tiempo de ciclo de las requisiciones por pagar, al verificar la recepción de los productos

y generar de manera automática recibos de pago. El procesamiento de las transacciones de cuentas por pagar de Alcoa se redujo un 89 por ciento. Además, pudo centralizar las actividades financieras y de adquisiciones, lo cual ayudó a la compañía a reducir casi un 20 por ciento de sus costos a nivel mundial.

Los sistemas empresariales proveen mucha información valiosa para mejorar la toma de decisiones gerencial. Las oficinas generales corporativas tienen acceso a los datos actualizados sobre ventas, inventario y producción; además utilizan esta información para crear pronósticos más precisos de ventas y producción. El software empresarial contiene herramientas analíticas para utilizar los datos capturados por el sistema para evaluar el desempeño organizacional en general. Los datos de un sistema empresarial tienen definiciones y formatos estandarizados que se aceptan en toda la organización. Las cifras de desempeño son iguales en toda la compañía. Los sistemas empresariales permiten a la gerencia de nivel superior averiguar con facilidad y en cualquier momento el desempeño de una unidad organizacional en particular, determinar qué productos tienen mayor o menor rentabilidad y calcular los costos para la compañía en general.

Por ejemplo, el sistema empresarial de Alcoa cuenta con funcionalidad para la administración global de recursos humanos, la cual muestra las correlaciones entre la inversión en la capacitación de los empleados y la calidad, mide los costos de ofrecer servicios a los trabajadores en toda la compañía y la efectividad del reclutamiento, la compensación y la capacitación de los empleados.

9.2 Sistemas de administración de la cadena de suministro

Si usted administra una pequeña firma que fabrica unos cuantos productos o vende unos cuantos servicios, es probable que tenga un pequeño número de proveedores. Podría coordinar los pedidos y entregas de sus proveedores mediante un teléfono y una máquina de fax. No obstante, si administra una firma que elabora productos y ofrece servicios más complejos, entonces tendrá cientos de proveedores y cada uno de ellos tendrá a su vez su propio conjunto de proveedores. De pronto estará en una situación en donde tendrá que coordinar las actividades de cientos, o incluso miles de empresas para poder producir sus productos y servicios. Los sistemas de administración de la cadena de suministro, que introdujimos en el capítulo 2, son una respuesta a estos problemas de complejidad y escala de la cadena de suministro.

LA CADENA DE SUMINISTRO

La **cadena de suministro** de una firma es una red de organizaciones y procesos de negocios para adquirir materias primas, transformar estos materiales en productos intermedios y terminados, y distribuir los productos terminados a los clientes. Enlaza proveedores, plantas de manufactura, centros de distribución, puntos de venta al menudeo y clientes para proveer bienes y servicios desde el origen hasta el consumo. Los materiales, la información y los pagos fluyen por la cadena de suministro en ambas direcciones.

Los bienes empiezan como materias primas y, a medida que avanzan por la cadena de suministro, se transforman en productos intermedios (también conocidos como componentes o piezas) para convertirse al último en productos terminados. Estos productos terminados se envían a los centros de distribución y, desde ahí, a los vendedores minoristas y los consumidores. Los artículos devueltos fluyen en dirección inversa, desde el comprador hasta el vendedor.

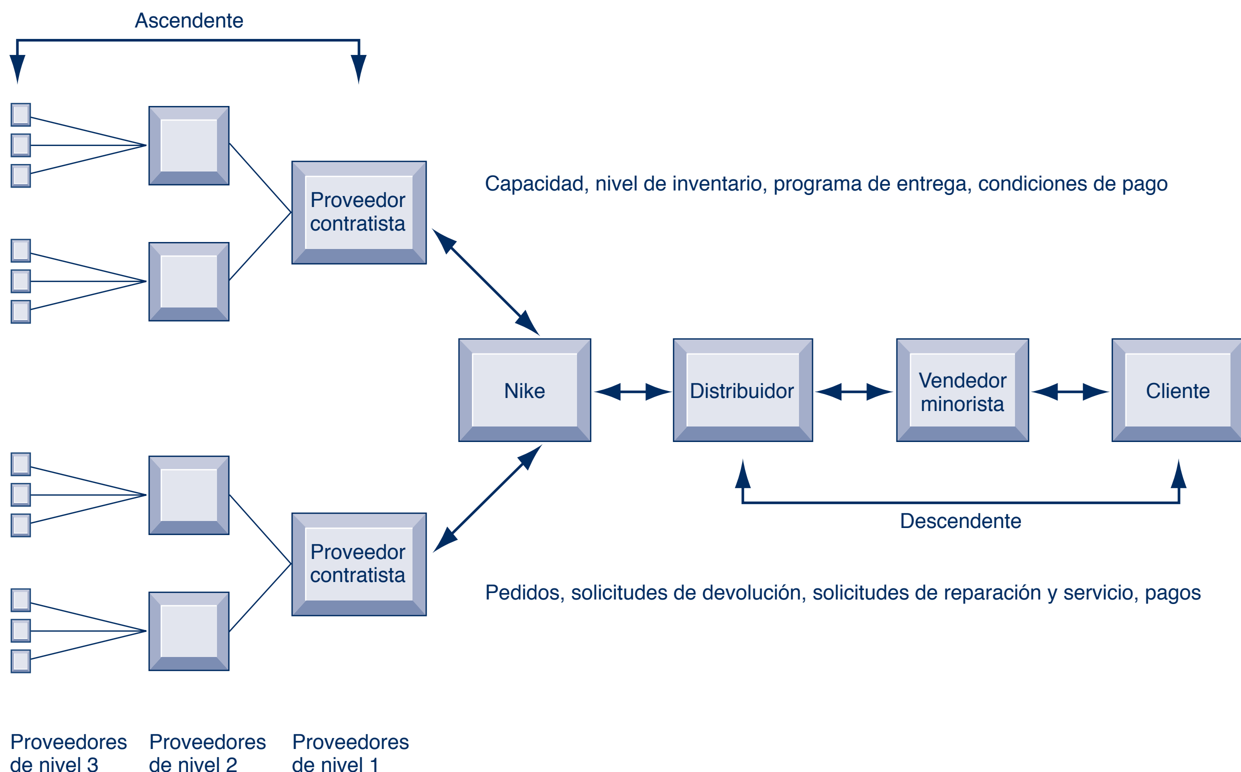
Ahora veamos la cadena de suministro para los zapatos tenis Nike como un ejemplo. Nike diseña, comercializa y vende calzado, calcetines, accesorios y ropa deportiva en todo el mundo. Sus principales proveedores son fabricantes contratistas con fábricas en China, Tailandia, Indonesia, Brasil y otros países. Estas compañías crean los productos terminados de Nike.

Los proveedores contratistas de Nike no fabrican zapatos deportivos desde cero; obtienen los componentes (los cordones, ojales, cortes y suelas) de otros proveedores y después los ensamblan en zapatillas deportivas terminadas. A su vez, estos proveedores tienen sus propios distribuidores. Por ejemplo, los proveedores de suelas tienen proveedores de goma sintética, proveedores de los químicos que se utilizan para derretir la goma para moldearla y proveedores para los moldes en los que vierten la goma. Los distribuidores de los cordones pueden tener proveedores para el hilo, los colorantes y las puntas de plástico de los cordones.

La figura 9-2 ofrece una ilustración simplificada de la cadena de suministro de Nike para las zapatillas deportivas; muestra el flujo de información y de materiales entre los proveedores, Nike y sus distribuidores, vendedores minoristas y clientes. Los fabricantes contratistas de Nike son sus proveedores primarios. Los proveedores de suelas, ojales, cortes y cordones son los proveedores secundarios (nivel 2), los proveedores para estos proveedores son terciarios (nivel 3).

La porción *ascendente* de la cadena de suministro está conformada por los proveedores de la compañía, los proveedores de esos proveedores y los procesos para administrar las relaciones con ellos. La porción *descendente* consiste en las organizaciones y procesos para distribuir y ofrecer productos a los clientes finales. Las compañías que se encargan de la fabricación, como los proveedores contratistas de Nike, también administran los procesos de su propia *cadena de suministro interna* para transformar los materiales, componentes y servicios suministrados por sus proveedores y convertirlos en productos terminados o productos intermedios (componentes o piezas) para sus clientes y para administrar materiales e inventario.

FIGURA 9-2 CADENA DE SUMINISTRO DE NIKE



Esta figura ilustra las principales entidades en la cadena de suministro de Nike y el flujo de información tanto ascendente como descendente para coordinar las actividades involucradas en comprar, fabricar y mover un producto. Aquí se muestra una cadena de suministro simplificada, en donde la porción ascendente se enfoca sólo en los proveedores de las zapatos deportivos y de las suelas de éstos.

La cadena de suministro que se ilustra en la figura 9-2 sólo muestra dos fabricantes contratistas de calzado deportivo y sólo la cadena de suministro ascendente para las suelas. Nike tiene cientos de fabricantes contratistas que producen zapatillas, calcetas y ropa deportivas terminadas, cada uno con su propio conjunto de proveedores. La verdadera porción ascendente de la cadena de suministro de Nike estaría compuesta de miles de entidades. Nike también cuenta con muchos distribuidores y miles de tiendas de venta al menudeo en donde se venden sus zapatos, por lo que la porción descendente de su cadena de suministro también es grande y compleja.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Las ineficiencias en la cadena de suministro, como la escasez de piezas, la capacidad sin utilizar de las plantas, el inventario en exceso de productos terminados o los costos elevados de transporte, se deben a una información imprecisa o inoportuna. Por ejemplo, tal vez los fabricantes tengan demasiadas piezas en el inventario debido a que no saben con exactitud cuándo recibirán los siguientes envíos de sus proveedores. Tal vez los proveedores ordenen muy poca materia prima debido a que no tienen la información precisa sobre la demanda. Estas ineficiencias en la cadena de suministro desperdician hasta un 25 por ciento de los costos de operación de una compañía.

Si un fabricante tuviera la información perfecta sobre cuántas unidades exactas de producto desean los clientes, en qué momento las desean y en dónde se pueden producir, sería posible implementar una **estrategia justo a tiempo**. Los componentes llegarían justo en el momento en que se necesitaran y los productos terminados se enviarían tan pronto como dejaran la línea de ensamblaje.

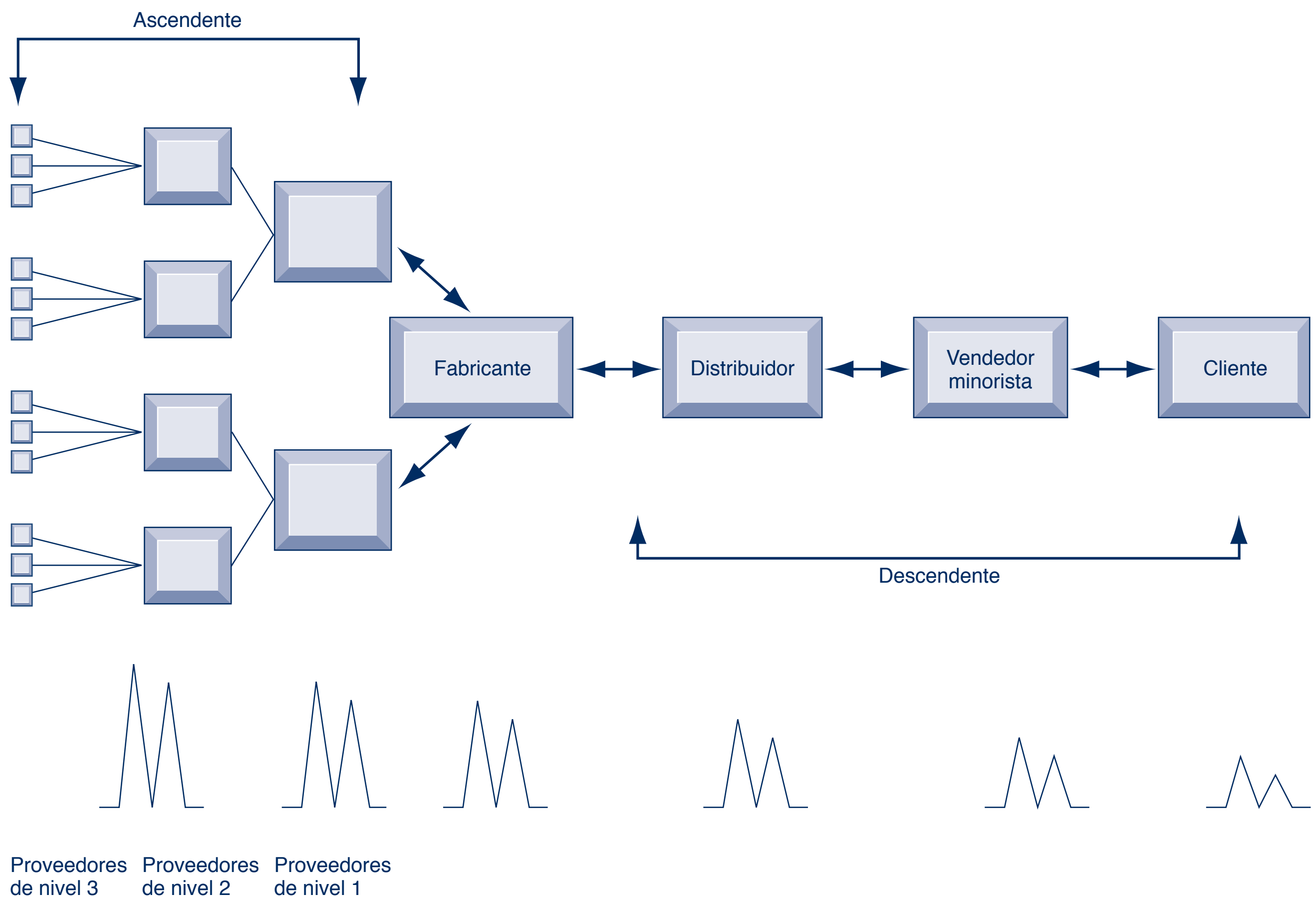
Sin embargo, en una cadena de suministro surgen las incertidumbres debido a que muchos eventos no se pueden prever: una demanda incierta de productos, envíos tardíos de los proveedores, piezas o materia prima con defectos, o interrupciones en el proceso de producción. Para satisfacer a los clientes y lidiar con dichas incertidumbres e imprevistos, es común que los fabricantes mantengan más material o productos en inventario del que piensan que van a necesitar en realidad. La *reserva de seguridad* actúa como un almacén de reserva para compensar la falta de flexibilidad en la cadena de suministro. Aunque el inventario en exceso es costoso, las tasas de bajo nivel de abastecimiento son también caras debido a las pérdidas por los pedidos cancelados.

Un problema recurrente en la administración de la cadena de suministro es el **efecto látigo**, en donde la información sobre la demanda de un producto se distorsiona a medida que pasa de una entidad a la otra en la cadena de suministro. Un ligero aumento en la demanda por un artículo podría ocasionar que los distintos miembros de la cadena de suministro —distribuidores, fabricantes, proveedores, proveedores secundarios (proveedores de los proveedores) y proveedores terciarios (proveedores de los proveedores de los proveedores)— almacenaran inventario para que todos tuvieran lo suficiente “por si acaso”. Estos cambios se propagan a través de la cadena de suministro, amplifican lo que empezó como un pequeño cambio de los pedidos planeados y crean costos debido al inventario en exceso, la producción, el almacenamiento y el envío (vea la figura 9-3).

Por ejemplo, Procter & Gamble (P&G) descubrió que tenía inventarios demasiado altos de sus pañales desechables Pampers en varios puntos a lo largo de su cadena de suministro debido a dicha información distorsionada. Aunque las compras de los clientes en las tiendas eran bastante estables, los pedidos de los distribuidores se disparaban cuando P&G ofrecía promociones agresivas en los precios. Se acumulaban productos Pampers y componentes de éstos en los almacenes en toda la cadena de suministro, para cumplir con la demanda que en realidad no existía. Para eliminar este problema, P&G revisó sus procesos de marketing, ventas y de la cadena de suministro, y utilizó un pronóstico de la demanda más preciso.

Para dominar el efecto látigo hay que reducir las incertidumbres sobre la demanda y la oferta cuando todos los miembros de la cadena de suministro tienen información precisa y actualizada. Si todos los miembros de la cadena de suministro comparten información dinámica sobre los niveles de inventario, programas, pronósticos y envíos, tienen un conocimiento más preciso sobre cómo ajustar sus planes de abastecimiento,

FIGURA 9-3 **EL EFECTO LÁTIGO**



La información imprecisa puede causar fluctuaciones menores en la demanda de un producto, que se amplifican a medida que se retrocede por la cadena de suministro. Las fluctuaciones menores en las ventas al menudeo de un producto pueden crear un inventario excesivo para los distribuidores, fabricantes y proveedores.

fabricación y distribución. Los sistemas de administración de la cadena de suministro proveen el tipo de información que ayuda a los miembros de la cadena de suministro a tomar mejores decisiones sobre las compras y los programas. La tabla 9-2 describe cómo se benefician las firmas de estos sistemas.

TABLA 9-2 **CÓMO FACILITAN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN LA ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO**

LA INFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO AYUDA A LAS FIRMAS A
Decidir cuándo y qué producir, almacenar y mover
Comunicar los pedidos con rapidez
Rastrear el estado de los pedidos
Verificar la disponibilidad del inventario y monitorear los niveles del mismo
Reducir costos de inventario, transporte y almacenamiento
Rastrear envíos
Planificar la producción con base en la demanda real de los clientes
Comunicar con rapidez los cambios en el diseño de los productos

SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

El software de la cadena de suministro se clasifica como software para ayudar a las empresas a planear sus cadenas de suministro (planificación de la cadena de suministro) o como software para ayudarles a ejecutar los pasos de la cadena de suministro (ejecución de la cadena de suministro). Los **sistemas de planificación de la cadena de suministro** permiten a la firma modelar su cadena de suministro existente, generar pronósticos de la demanda de los productos y desarrollar planes óptimos de abastecimiento y fabricación. Dichos sistemas ayudan a las compañías a tomar mejores decisiones, como determinar cuánto hay que fabricar de un producto específico en un periodo de tiempo dado; establecer niveles de inventario para las materias primas, los productos intermedios y los productos terminados; determinar en dónde almacenar los productos terminados, e identificar el modo de transporte a usar para la entrega de los productos.

Por ejemplo, si un cliente de gran tamaño coloca un pedido más grande de lo usual o cambia ese pedido con poca anticipación, esto puede tener un amplio impacto a lo largo de la cadena de suministro. Tal vez haya que pedir a los proveedores materias primas adicionales o una mezcla distinta de materias primas. Los encargados de manufactura tal vez tengan que cambiar el programa de trabajo. Una empresa de transportes tal vez tenga que reprogramar las entregas. El software de planificación de la cadena de suministro se encarga de hacer los ajustes necesarios a los planes de producción y distribución. La información sobre los cambios se comparte entre los miembros relevantes de la cadena de suministro, de tal forma que puedan coordinar su trabajo. Una de las funciones más importantes (y complejas) de la planificación de la cadena de suministro es la **planificación de la demanda**, la cual determina la cantidad de producto que necesita fabricar una empresa para satisfacer todas las demandas de sus clientes. Manugistics y i2 Technologies (ambas empresas adquiridas por JDA Software) son los principales distribuidores de software de administración de la cadena de suministro; los distribuidores de software empresarial SAP y Oracle-PeopleSoft ofrecen módulos de administración de la cadena de suministro.

Whirlpool Corporation, que produce máquinas lavadoras, secadoras, refrigeradores, hornos y otros electrodomésticos para el hogar, usa sistemas de planificación de la cadena de suministro para asegurarse de que lo que produce coincide con la demanda de sus clientes. La compañía utiliza software de planificación de la cadena de suministro de i2 Technologies, que incluye módulos para programación maestra, planificación de implementación y planificación de inventario. Whirlpool también instaló la herramienta de i2 basada en Web para la planificación colaborativa, pronósticos y reabastecimiento (CPFR), para compartir y combinar sus pronósticos de ventas con los de sus principales socios de ventas. Las mejoras en la planificación de la cadena de suministro, combinadas con los nuevos centros de distribución de alta tecnología, ayudaron a Whirlpool a incrementar la disponibilidad de sus productos en existencia cuando los clientes los necesitaban en un 97 por ciento, al tiempo que se redujo la cantidad de productos terminados en exceso en el inventario en un 20 por ciento, y los errores de pronóstico en un 50 por ciento (Barret, 2009).

Los **sistemas de ejecución de la cadena de suministro** administran el flujo de productos por medio de los centros de distribución y almacenes para asegurar que los productos se entreguen en las ubicaciones correctas y en la forma más eficiente. Rastrean el estado físico de los productos, la administración de materiales, las operaciones de almacén y transporte, y la información financiera que involucra a todas las partes. El sistema de administración de almacenes (WMS) de Haworth Incorporated es un ejemplo. Haworth es uno de los principales fabricantes y diseñadores mundiales de muebles para oficina, con centros de distribución en cuatro estados distintos. El WMS rastrea y controla el flujo de productos terminados de los centros de distribución de Haworth a sus clientes. Al actuar con base en los planes de envío para los pedidos de sus clientes, el WMS dirige el movimiento de los productos basado en las condiciones inmediatas de espacio, equipo, inventario y personal.

La Sesión interactiva sobre organizaciones describe cómo el software de administración de la cadena de suministro mejoró la toma de decisiones y el desempeño operacional de Southwest Airlines. Esta compañía mantiene una ventaja competitiva al combinar un excelente servicio al cliente con bajos costos. La administración efectiva de su inventario de piezas es crucial para lograr estos objetivos.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

SOUTHWEST AIRLINES DESPEGA CON UNA MEJOR ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

"El clima en nuestro destino es de unos agradables 50 grados, tenemos algunas nubes fragmentadas que trataremos de arreglar antes de que lleguemos. Gracias, y recuerden: nadie los quiere más a ustedes y a su dinero que Southwest Airlines".

¿Tripulación con sentido del humor a 30 000 pies de altura? Debe ser Southwest Airlines. La aerolínea más grande de tarifas bajas, alta frecuencia y sin escalas en el mundo, y es la mayor en general si se mide con base en el número de pasajeros por año. Fundada en 1971 con cuatro aviones que daban servicio a tres ciudades, la compañía ahora opera más de 500 aeronaves en 68 ciudades, y tiene ingresos de $10.1 mil millones. Tiene el mejor registro de servicio a clientes de todas las principales líneas aereas, la menor estructura de costos y las tarifas más bajas y sencillas. Su símbolo bursátil es LUV (por el aeropuerto Love Field de Dallas, en donde la compañía tiene sus oficinas generales), pero el amor es el principal tema de las relaciones con los empleados y clientes de Southwest. La compañía ha obtenido ganancias todos los años desde 1973, una de las pocas aerolíneas que puede hacer esa afirmación.

A pesar de una cultura corporativa innovadora y espontánea, incluso Southwest necesita formalizar sus sistemas de información para mantener la rentabilidad. Southwest es como cualquier otra compañía que necesita administrar su cadena de suministro y su inventario con eficiencia. El éxito de la aerolínea ha conducido a una expansión continua, y a medida que la compañía crece, sus sistemas de información heredados no son capaces de mantenerse a la par con la cantidad cada vez mayor de datos que se generan.

Uno de los mayores problemas con los sistemas heredados de Southwest era la falta de visibilidad de la información. A menudo, los datos que los gerentes de Southwest necesitaban estaban guardados en forma segura en sus sistemas pero no eran "visibles", ni estaban disponibles para verlos o usarlos con facilidad en otros sistemas. La información sobre las piezas de reemplazo disponibles en un momento dado era difícil o imposible de adquirir, y eso afectaba los tiempos de respuesta para todo, desde los problemas mecánicos hasta el surtido de piezas.

Para Southwest, que se enorgullece de su excelente servicio al cliente, llevar pasajeros de un destino a otro sin el mínimo retraso es en extremo importante. Reparar las aeronaves con rapidez es una parte fundamental para lograr ese objetivo. La compañía tenía $325 millones en inventario de piezas de servicio, por lo que cualquier solución que manejara con más eficiencia ese inventario y redujera el número de vuelos suspendidos o cancelados tendría un fuerte impacto en el balance de la aerolínea. Richard Zimmerman, gerente de administración del inventario de Southwest, declaró: "Hay un costo considerable cuando tenemos que suspender o cancelar vuelos porque no tenemos la pieza para reparar una aeronave. La manera efectiva en costo a largo plazo para resolver ese problema era incrementar la productividad y asegurar que nuestro equipo de mantenimiento contara con las piezas de repuesto adecuadas, por medio de la aplicación de software apropiada".

La gerencia de Southwest empezó a buscar una mejor solución para administrar el inventario, y un distribuidor que fuera capaz de trabajar dentro de la cultura corporativa única de la aerolínea. Después de una búsqueda exhaustiva, Southwest eligió a i2 Technologies, una compañía líder en software y servicios de administración de la cadena de suministro que JDA Software había adquirido hace poco. Southwest implementó el software i2 Demand Planner (planificador de la demanda), i2 Service Parts Planner (planificador de piezas de servicio) y i2 Service Budget Optimizer (optimizador del presupuesto de servicio) para renovar su administración de la cadena de suministro y mejorar la visibilidad de los datos.

I2 Demand Planner mejora los pronósticos de Southwest para todas las combinaciones de ubicaciones de piezas en su sistema, y provee una mejor visibilidad en cuanto a la demanda de cada pieza. Los planificadores pueden diferenciar entre las piezas individuales con base en su importancia y otras medidas tales como el volumen de la demanda, la variabilidad de ésta y el uso en dólares. I2 Service Parts Planner ayuda a Southwest a reabastecer su almacén de piezas y asegura que "las piezas correctas se encuentren en la ubicación correcta en el momento adecuado". El software puede recomendar la mejor mezcla de piezas para cada ubicación que cumpla con los requerimientos de servicio al cliente de esa ubicación, al menor costo. Si se acumula inventario en exceso en ciertas ubicaciones de servicio, el software recomendará la manera más eficiente en costo de transferir ese inventario en exceso a las ubicaciones con déficits de piezas. I2 Service Budget Optimizer ayuda a Southwest a utilizar sus datos históricos sobre el uso de las piezas para generar pronósticos del uso de éstas en el futuro.

En conjunto, estas soluciones recopilan datos de los sistemas heredados de Southwest y proveen información útil a los gerentes de la compañía. Lo que es más importante, Southwest puede reconocer la escasez en la demanda antes de que se vuelva un problema, gracias a la visibilidad que proveen sus soluciones de i2. Los gerentes de la aerolínea tienen ahora una visión clara y despejada de todos los datos tanto de la parte ascendente como descendente de la cadena de suministro de la compañía.

Mediante el uso del análisis tipo "¿qué pasa si?", los planificadores pueden cuantificar el costo para la compañía de operar a distintos niveles de servicio. Zimmerman añadió: "Nos servirán para reducir los costos del inventario y a mantener nuestro costo por milla de asiento disponible (ASM) al nivel más bajo de la industria. Además, las soluciones nos ayudarán a asegurar que el equipo de mantenimiento pueda reparar con rapidez la aeronave, de modo que nuestros clientes experimenten la menor cantidad posible de retrasos". La implementación de i2 dio como resultado un aumento en la disponibilidad de piezas, un incremento en la velocidad e inteligencia de la toma de decisiones, una reducción del 15 por ciento en el inventario de piezas, con lo cual la compañía ahorró más de $30 millones, y un aumento en los niveles de servicio, del 92 por ciento antes de la implementación a más del 95 por ciento después de ésta.

Fuentes: Chris Lauer, *Southwest Airlines: Corporations That Changed the World*, Greenwood Press, mayo de 2010; www.i2.com, "Ensuring Optimal Parts Inventory at Southwest Airlines" y "Service Parts Management", visitado el 25 de abril de 2010, y www.southwest.com, visitado el 1 de julio de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Por qué la administración del inventario de piezas es tan importante en Southwest Airlines? ¿Qué procesos de negocios se ven afectados por la capacidad o incapacidad de la aerolínea de tener las piezas requeridas a la mano?

2. ¿Por qué los factores de administración, organización y tecnología fueron responsables de los problemas de Southwest con la administración del inventario?

3. ¿Cómo cambió la implementación del software i2 la forma en que Southwest realizaba sus negocios?

4. Describa dos decisiones que se mejoraron mediante la implementación del sistema i2.

MIS EN ACCIÓN

Visite el sitio de i2 (www.i2.com) y aprenda más sobre algunas de las otras compañías que utilizan este software. Elija una de esas compañías y después responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué problema necesitaba resolver la compañía con el software de i2?

2. ¿Por qué la compañía seleccionó a i2 como su distribuidor de software?

3. ¿Cuáles fueron las ganancias que la compañía obtuvo como resultado de implementar el software?

CADENAS DE SUMINISTRO GLOBALES E INTERNET

Antes de Internet, la coordinación de la cadena de suministro se entorpecía por las dificultades al tratar de hacer que la información fluyera de manera uniforme a lo largo de los distintos sistemas de la cadena de suministro para los procesos de compras, administración de materiales, manufactura y distribución. También era difícil compartir información con los socios de la cadena de suministro externa, debido a que los sistemas de los proveedores, distribuidores o proveedores de logística se basaban en plataformas y estándares de tecnologías incompatibles. Los sistemas de administración de la cadena de suministro y los sistemas empresariales mejorados con la tecnología de Internet proveen parte de esta integración.

Un gerente utiliza una interfaz Web para entrar en los sistemas de los proveedores y determinar si el inventario y las capacidades de producción coinciden con la demanda de los productos de la firma. Los socios de negocios utilizan herramientas de administración de la cadena de suministro basadas en Web para colaborar en línea con los pronósticos. Los representantes de ventas acceden a los programas de producción de los proveedores y la información de logística para monitorear el estado de los pedidos de los clientes.

Aspectos sobre la cadena de suministro global

Cada vez más compañías entran a los mercados internacionales, subcontratan las operaciones de manufactura y obtienen provisiones de otros países, además de vender en el extranjero. Sus cadenas de suministro se extienden a través de varios países y regiones. Existen complejidades y desafíos adicionales en cuanto a la administración de una cadena de suministro global.

Por lo general, las cadenas de suministro globales abarcan distancias geográficas y diferencias de tiempo mayores que las cadenas de suministro nacionales, además de tener participantes de varios países distintos. Aunque el precio de compra de muchos productos podría ser más bajo en el extranjero, a menudo hay costos adicionales de transporte e inventario (la necesidad de disponer de una mayor reserva de seguridad), además de impuestos o cuotas locales. Los estándares de desempeño pueden variar de una región a otra, o de una nación a otra. Tal vez la administración de la cadena de suministro necesite reflejar las regulaciones gubernamentales del extranjero, además de las diferencias culturales. Todos estos factores generan un impacto en la forma en que una compañía recibe los pedidos, planea la distribución, ajusta el tamaño de sus almacenes y administra la logística tanto entrante como saliente a lo largo de los mercados globales a los que da servicio.

Internet ayuda a las compañías a administrar muchos aspectos de sus cadenas de suministro globales, como lo son: el abastecimiento, el transporte, las comunicaciones y las finanzas internacionales. Por ejemplo, la industria actual de la ropa depende mucho de la subcontratación de fabricantes en China y otros países con sueldos bajos. Las compañías de ropa están empezando a usar el servicio Web para administrar los aspectos relacionados con su cadena de suministro global y la producción.

Por ejemplo, Koret of California, una subsidiaria del fabricante de ropa Kellwood Co., utiliza el software e-SPS basado en Web para obtener una visibilidad de un extremo a otro de su cadena de suministro global. E-SPS cuenta con software basado en Web para abastecimiento, rastreo del trabajo en progreso, enrutamiento de la producción, rastreo del desarrollo de productos, identificación de problemas y colaboración, proyecciones de fechas de entrega, y tanto investigaciones como informes relacionados con la producción.

A medida que los productos se abastecen, producen y envían, se requiere la comunicación entre los vendedores minoristas, fabricantes, contratistas, agentes y proveedores de logística. Muchos, en especial las compañías más pequeñas, aún comparten la información de los productos a través del teléfono, por medio de correo electrónico o por fax. Estos métodos disminuyen la velocidad de la cadena de suministro, además de aumentar tanto los errores como la incertidumbre. Con e-SPS, todos los miembros de la cadena de suministro se comunican por medio de un sistema basado en Web. Si uno de los distribuidores de Koret realiza un cambio en el estado de un producto, todos en la cadena de suministro ven ese cambio.

Además de la manufactura por contrato, la globalización ha fomentado la subcontratación de la administración de los almacenes, el transporte y las operaciones relacionadas con proveedores de logísticas compuestos por terceros, como UPS Supply Chain Solutions y Schneider Logistics Services. Estos servicios de logística ofrecen software basado en Web para brindar a sus clientes una mejor visión de sus cadenas de suministro globales. Los clientes pueden revisar un sitio Web seguro para monitorear el inventario y los envíos, lo cual les ayuda a operar sus cadenas de suministro globales con más eficiencia.

Cadenas de suministro orientadas a la demanda: de la manufactura de inserción (push) a la de extracción (pull) y la respuesta eficiente a los clientes

Además de reducir los costos, los sistemas de administración de la cadena de suministro facilitan la respuesta eficiente a los clientes, lo cual permite que el funcionamiento de la empresa se oriente más a la demanda de los clientes (en el capítulo 3 introdujimos los sistemas de respuesta eficiente a los clientes).

Los primeros sistemas de administración de la cadena de suministro se controlaban mediante un modelo basado en inserción (también conocido como de fabricación para inventario, o "build-to-stock"). En un **modelo basado en inserción (push)**, los programas maestros de producción se basan en pronósticos o en las mejores suposiciones de la demanda de los productos, los cuales se ofrecen a los clientes sin que éstos los soliciten. Con los nuevos flujos de información que son posibles gracias a las herramientas basadas en Web, la administración de la cadena de suministro puede seguir con más facilidad un modelo basado en extracción. En un **modelo basado en extracción (pull)**, también conocido como modelo orientado a la demanda o de fabricación bajo pedido (build-to-order), los pedidos o las compras reales de los clientes desencadenan eventos en la cadena de suministro. Las transacciones para producir y entregar sólo lo que han pedido los clientes avanzan hacia arriba por la cadena de suministro, desde los

vendedores minoristas a los distribuidores, luego a los fabricantes y por último a los proveedores. Sólo los productos para surtir estos pedidos bajan por la cadena de suministro hasta llegar al vendedor minorista. Los fabricantes sólo utilizan la información actual sobre la demanda de sus pedidos para controlar sus programas de producción y la adquisición de componentes o materias primas, como se ilustra en la figura 9-4. El sistema de reabastecimiento continuo de Walmart que describimos en el capítulo 3 es un ejemplo del modelo basado en extracción.

Internet y su tecnología hacen que sea posible cambiar de las cadenas de suministro secuenciales, en donde la información y los materiales fluyen de manera secuencial de una compañía a otra, a las cadenas de suministro concurrentes, en donde la información fluye en muchas direcciones al mismo tiempo entre los miembros de una red de cadenas de suministro. Las redes de suministro complejas de fabricantes, proveedores de logística, fabricantes subcontratados, vendedores minoristas y distribuidores son capaces de ajustarse de inmediato a los cambios en los programas o pedidos. En última instancia, Internet podría crear un "sistema nervioso de logística digital" a lo largo de la cadena de suministro (vea la figura 9-5).

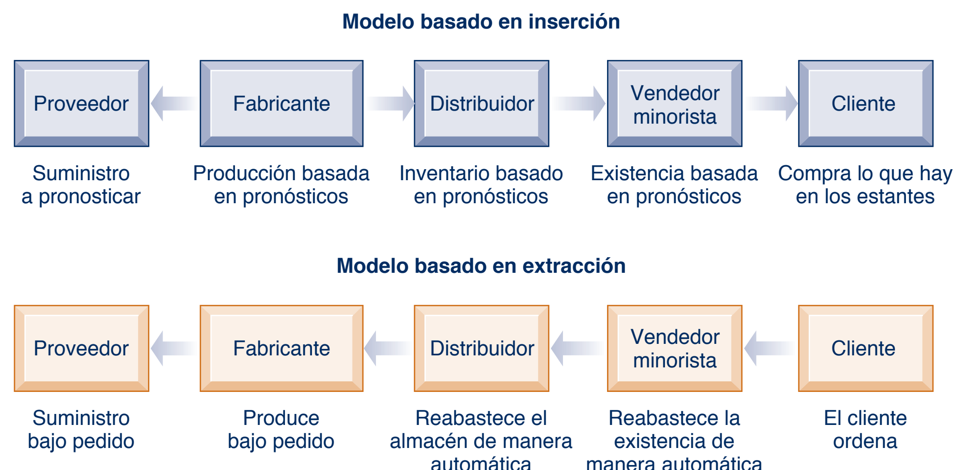
VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Acabamos de ver cómo los sistemas de administración de la cadena de suministro permiten a las firmas modernizar los procesos de sus cadenas de suministro tanto internas como externas, además de proveer a la gerencia información más precisa sobre lo que se debe producir, almacenar y mover. Al implementar un sistema de administración de la cadena de suministro integrado y en red, las compañías igualan la oferta con la demanda, reducen los niveles de inventario, mejoran el servicio de entrega, agilizan el tiempo que el producto tarda en llegar al mercado y utilizan los activos con más efectividad.

Los costos totales de la cadena de suministro representan la mayoría de los gastos de operación para muchas empresas y, en algunas, alcanzan el 75 por ciento del presupuesto total de operación. La reducción de los costos en la cadena de suministro puede tener un gran impacto sobre la rentabilidad de la firma.

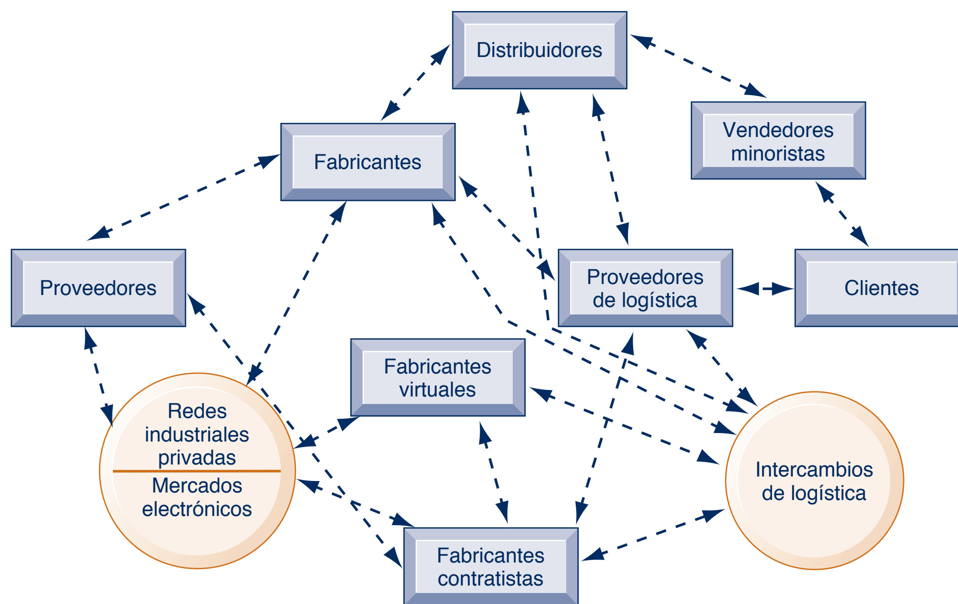
Además de reducir los costos, los sistemas de administración de la cadena de suministro ayudan a incrementar las ventas. Si un producto no está disponible cuando un cliente lo desea, los clientes a menudo tratan de comprarlo de alguien más. Un control más preciso de la cadena de suministro mejora la habilidad de la firma para tener el producto correcto disponible para que el cliente lo compre en el momento adecuado.

FIGURA 9-4 **COMPARACIÓN ENTRE MODELOS DE CADENA DE SUMINISTRO BASADOS EN INSERCIÓN Y BASADOS EN EXTRACCIÓN**



La diferencia entre los modelos basados en inserción y los basados en extracción se sintetiza mediante el eslogan "Fabricar lo que vendemos, no vender lo que fabricamos".

FIGURA 9-5 LA CADENA DE SUMINISTRO ORIENTADA A INTERNET DEL FUTURO



La cadena de suministro orientada a Internet del futuro opera como un sistema nervioso logístico digital. Provee una comunicación multidireccional entre las firmas, redes de firmas y mercados electrónicos, de modo que todas las redes de socios de las cadenas de suministro puedan ajustar inventarios, pedidos y capacidades.

9.3 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE

Es probable que haya escuchado frases como "el cliente siempre tiene la razón" o "el cliente es primero". En la actualidad, estas palabras son más verdaderas que nunca. Puesto que, con frecuencia, la ventaja competitiva basada en un nuevo producto o servicio innovador tiene un tiempo de vida muy corto, las compañías se están dando cuenta de que tal vez su única fortaleza competitiva duradera esté en las relaciones con sus clientes. Algunos dicen que la base de la competencia ha cambiado, pues antes se trataba de determinar quién vendía más productos y servicios, pero ahora se trata de determinar quién es "dueño" del cliente, además de que las relaciones con los clientes representan el activo más valioso de una firma.

¿QUÉ ES LA ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE?

¿Qué tipos de información necesitaría para construir y nutrir relaciones sólidas y duraderas con los clientes? Es conveniente que sepa con exactitud quiénes son sus clientes, cómo se puede contactar con ellos, si es costoso o no darles servicio y venderles productos, los tipos de productos y servicios en los que están interesados y qué tanto dinero invierten en su compañía. Si pudiera, le convendría asegurarse de conocer bien a cada uno de sus clientes, como si estuviera manejando una pequeña tienda de pueblo. Y también le convendría hacer que sus clientes se sintieran especiales.

En una pequeña empresa que opere en un vecindario, es posible que los propietarios y gerentes lleguen a conocer a sus clientes en forma personal, cara a cara. Sin embargo, en una empresa de gran tamaño que opere en un área metropolitana, regional, nacional o incluso en forma global, es imposible "conocer a su cliente" de esta forma íntima. En estos tipos de empresas hay demasiados clientes y demasiadas formas distintas en las que ellos interactúan con la firma (a través de Web, por teléfono, fax y en persona). Es

muy difícil integrar la información de todas estas fuentes y lidiar con los grandes números de clientes.

En una empresa grande, los procesos de ventas, servicios y marketing tienden a estar muy compartimentados, y estos departamentos no comparten mucha información esencial de los clientes. Cierta información sobre un cliente específico podría estar almacenada y organizada en términos de la cuenta de esa persona con la compañía. Otras piezas de información sobre el mismo cliente podrían estar organizadas con base en los productos que compró. No hay forma de consolidar toda esta información para proveer una vista unificada de un cliente a través de la compañía.

Aquí es donde los sistemas de administración de relaciones con el cliente pueden ayudar. Los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM), que introdujimos en el capítulo 2, capturan e integran los datos de los clientes de todas partes de la organización, los consolidan, los analizan y después distribuyen los resultados a varios sistemas y puntos de contacto con los clientes en toda la empresa. Un **punto de contacto** es un método de interacción con el cliente, como el teléfono, correo electrónico, departamento de soporte técnico, correo convencional, sitio Web, dispositivo inalámbrico o tienda de ventas al menudeo.

Los sistemas CRM bien diseñados proveen una sola vista empresarial de los clientes, la cual es útil para mejorar tanto las ventas como el servicio al cliente. De igual forma, dichos sistemas proveen a los clientes una sola vista de la compañía, sin importar el punto de contacto que utilicen (vea la figura 9-6).

Los buenos sistemas CRM proveen datos y herramientas analíticas para responder a preguntas como: "¿Cuál es el valor de un cliente específico para la firma durante su tiempo de vida?", "¿Quiénes son nuestros clientes más leales?" (Puede costar seis veces más vender a un nuevo cliente), "¿Quiénes son nuestros clientes más rentables?" y "¿Qué desean comprar?". Las firmas se basan en las respuestas a estas preguntas para adquirir nuevos clientes, proporcionar un mejor servicio y apoyo a los clientes existentes, personalizar sus ofrecimientos de una manera más precisa según las preferencias de los clientes y proveer un valor continuo para retener a los clientes rentables.

FIGURA 9-6 ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE (CRM)



Los sistemas CRM examinan a los clientes desde una perspectiva multifacética. Estos sistemas usan un conjunto de aplicaciones integradas para lidiar con todos los aspectos de la relación con el cliente, que implica servicio al cliente, ventas y marketing.

SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE

Los paquetes comerciales de software CRM pueden ser de varios tipos: las herramientas de nicho que realizan funciones limitadas, la personalización de sitios Web para clientes específicos y las aplicaciones empresariales de gran escala que capturan una multitud de interacciones con los clientes, las analizan con herramientas para informes sofisticados y las vinculan con otras aplicaciones empresariales importantes, como los sistemas de administración de la cadena de suministro y los sistemas empresariales. Los paquetes CRM más completos contienen módulos para la **administración de relaciones con los socios (PRM)** y la **administración de relaciones con los empleados (ERM)**.

La PRM utiliza muchos de los mismos datos, herramientas y sistemas que la administración de las relaciones con el cliente para mejorar la colaboración entre una compañía y sus socios de ventas. En una compañía que no vende de manera directa a los clientes, sino que trabaja a través de distribuidores o vendedores minoristas, la PRM ayuda a estos canales a vender de manera directa. Ofrece a una compañía y a sus socios de ventas la habilidad de intercambiar información y distribuir las iniciativas y datos sobre los clientes, ya que integra la generación de iniciativas, precios, promociones, configuraciones de pedidos y disponibilidad. También provee a la firma las herramientas para evaluar los desempeños de sus socios, de modo que pueda asegurar que sus mejores socios reciban el apoyo que necesitan para cerrar más negocios.

El software ERM se encarga de los aspectos de los empleados que están muy relacionados con el software CRM, como el establecimiento de objetivos, la administración del desempeño de los empleados, la compensación basada en el desempeño y la capacitación de los empleados. Los principales distribuidores de software de aplicaciones CRM son: Siebel Systems y PeopleSoft (propiedad de Oracle), SAP, Salesforce.com y Microsoft Dynamics CRM.

Por lo general, los sistemas de administración de relaciones con el cliente ofrecen software y herramientas en línea para ventas, servicio al cliente y marketing. A continuación veremos una descripción breve de algunas de estas herramientas.

Automatización de la fuerza de ventas (SFA)

Los módulos de automatización de la fuerza de ventas en los sistemas CRM ayudan al personal de ventas a incrementar su productividad, al enfocar los esfuerzos de ventas en los clientes más rentables, aquellos que son buenos candidatos para ventas y servicios. Los sistemas CRM ofrecen información sobre prospectos de ventas y de contacto, información de productos, herramientas para configurar productos y para generación de cotizaciones de ventas. Dicho software puede ensamblar información sobre las compras anteriores de un cliente específico para ayudar al vendedor a dar recomendaciones personalizadas. El software CRM permite a los departamentos de ventas, marketing y entregas compartir con facilidad la información sobre clientes y prospectos. Incrementa la eficiencia de cada vendedor al reducir el costo por venta, así como el costo de adquirir nuevos clientes y retener a los anteriores. El software CRM también tiene herramienta para pronósticos de ventas, administración de territorios y ventas en equipo.

Servicio al cliente

Los módulos de servicio al cliente en los sistemas CRM proveen información y herramientas para incrementar la eficiencia de los centros de llamadas, los departamentos de soporte técnico y el personal de soporte al cliente. Tienen herramientas para asignar y administrar las solicitudes de servicio de los clientes.

Una de esas herramientas es la línea telefónica de asesoría o citas: cuando un cliente llama a un número telefónico estándar, el sistema desvía la llamada a la persona de servicio apropiada, quien introduce información sobre ese cliente en el sistema sólo una vez. Una vez que están los datos del cliente en el sistema, cualquier representante de servicio puede manejar la relación con el cliente. El acceso mejorado a la información consistente y precisa de los clientes ayuda a los call center a manejar más llamadas por día y a reducir la duración de cada llamada. Por ende, los call center y los grupos de servicio al cliente logran una mayor productividad, una reducción en el tiempo de las transacciones

y una mayor calidad de servicio a un menor costo. El cliente es más feliz porque invierte menos tiempo en el teléfono en volver a contar su problema a los representantes de servicio al cliente.

Los sistemas CRM también pueden proporcionar herramientas de autoservicio basadas en Web. El sitio Web de la compañía se puede configurar para proveer información de soporte personalizada a los clientes que lo requieran, así como la opción de contactar al personal de servicio al cliente por teléfono para obtener asistencia adicional.

Marketing

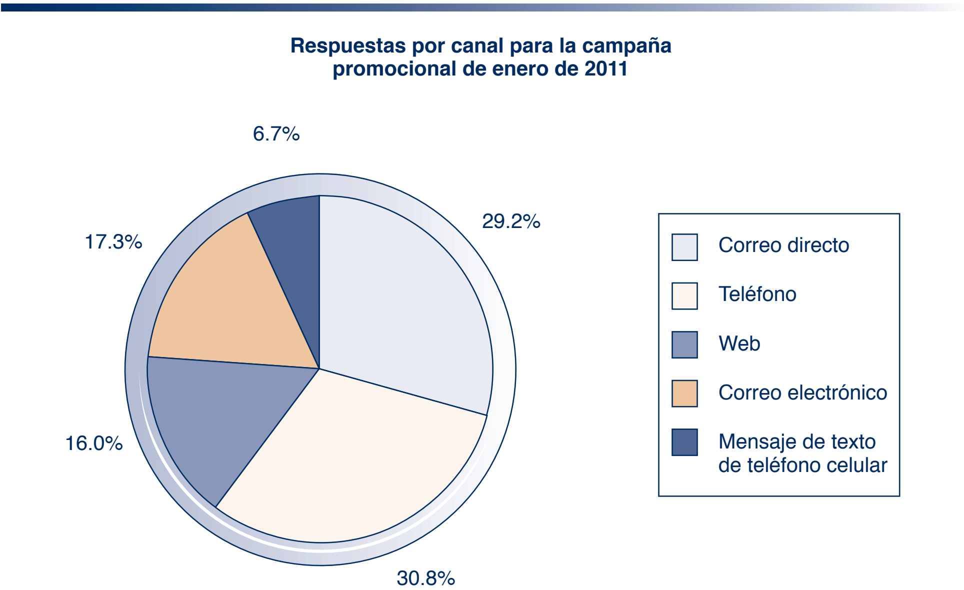
Para soportar las campañas de marketing directo, los sistemas CRM cuentan con herramientas para capturar los datos de prospectos y clientes, para proveer información de productos y servicios, para clasificar las iniciativas para el marketing dirigido y para programar y rastrear los correos de marketing directo o el correo electrónico (vea la figura 9-7). Los módulos de marketing también cuentan con herramientas para analizar los datos de marketing y de los clientes, identificar a los clientes rentables y no rentables, diseñar productos y servicios para satisfacer las necesidades e intereses específicos de los clientes, e identificar las oportunidades de venta cruzada.

La **venta cruzada** es la comercialización de productos complementarios para los clientes (por ejemplo, en servicios financieros, a un cliente con una cuenta de cheques se le podría vender una cuenta para el mercado financiero o un préstamo para mejorar su hogar). Las herramientas CRM también ayudan a las firmas a administrar y ejecutar las campañas de marketing en todas las etapas, desde la planificación hasta la determinación de la tasa de éxito para cada campaña.

La figura 9-8 ilustra las herramientas más importantes para los procesos de ventas, servicios y marketing que se encuentran en la mayoría de los productos de software CRM. Al igual que el software empresarial, este software está orientado a los procesos de negocios e incorpora cientos de procesos de negocios pensados para representar las mejores prácticas en cada una de estas áreas. Para lograr un máximo beneficio, las compañías necesitan revisar y modelar sus procesos de negocios para conformarse a los procesos de negocios basados en las mejores prácticas que se encuentran en el software CRM.

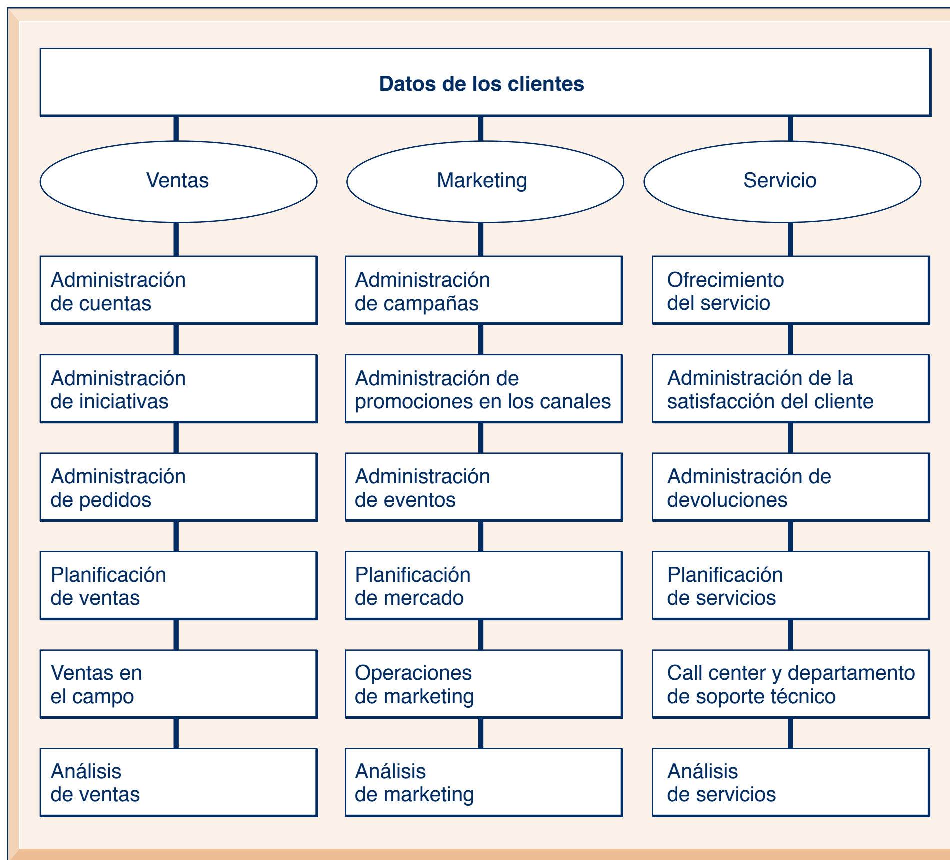
La figura 9-9 ilustra la forma en que una de las mejores prácticas para incrementar la lealtad de los clientes por medio del servicio a clientes podría modelarse mediante soft-

FIGURA 9-7 CÓMO DAN SOPORTE LOS SISTEMAS CRM AL MARKETING



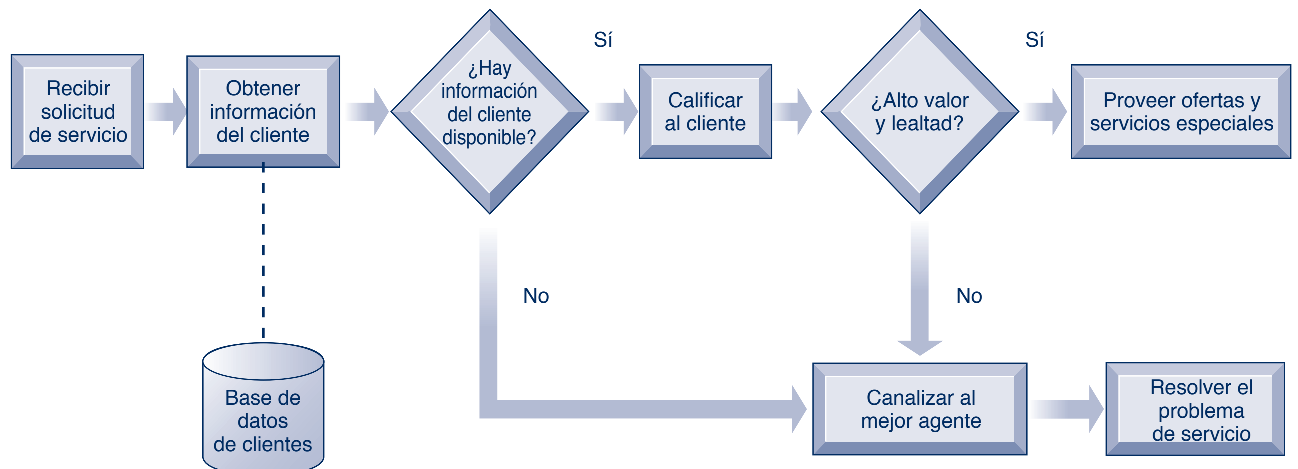
El software de administración de las relaciones con el cliente ofrece un solo punto para que los usuarios administren y evalúen las campañas de marketing a través de varios canales; correo electrónico, correo directo, teléfono, Web y mensajes inalámbricos.

FIGURA 9-8 **HERRAMIENTAS DEL SOFTWARE CRM**



Los principales productos de software CRM soportan los procesos de negocios en ventas, servicios y marketing, en donde integran la información de los clientes de muchas fuentes distintas. Abarcan el soporte para los aspectos tanto operacionales como analíticos de la CRM.

FIGURA 9-9 **MAPA DE PROCESOS DE ADMINISTRACIÓN DE LA LEALTAD DE LOS CLIENTES**



Este mapa de procesos muestra cómo una de las mejores prácticas para promover la lealtad de los clientes por medio del servicio al cliente se modelaría mediante el software de administración de relaciones con el cliente. El software CRM ayuda a las firmas a identificar a los clientes de alto valor para darles un tratamiento preferencial.

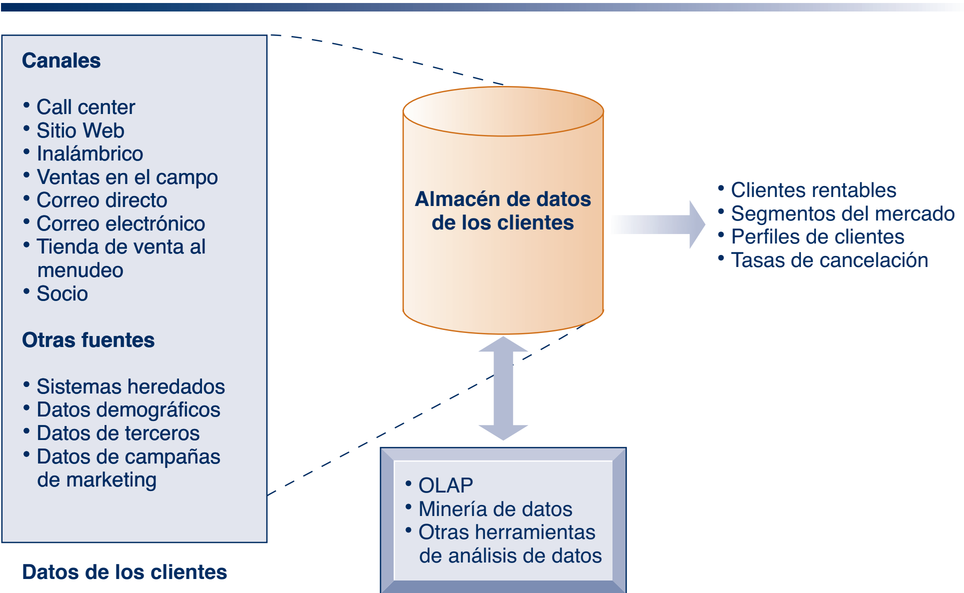
ware CRM. Al dar servicio directo a los clientes, las empresas tienen oportunidades de incrementar su tasa de retención de clientes al diferenciar a los clientes rentables de largo plazo para darles un tratamiento preferencial. El software CRM puede asignar a cada cliente una puntuación con base en el valor de esa persona y su lealtad para la compañía, y proveer esa información para ayudar a los call center a canalizar la solicitud de servicio de cada cliente a los agentes que puedan manejar de la mejor manera las necesidades de ese cliente. El sistema proveería de manera automática al agente de servicio un perfil detallado de ese cliente, en el cual se debe agregar su puntuación en cuanto a valor y lealtad. El agente de servicio utilizaría esta información para presentar ofertas especiales o un servicio adicional al cliente y animarlo a que siga realizando negocios con la compañía. En nuestras Trayectorias de aprendizaje encontrará más información sobre otros procesos de negocios basados en las mejores prácticas que se encuentran en los sistemas CRM.

CRM OPERACIONAL Y ANALÍTICO

Todas las aplicaciones que acabamos de describir apoyan ya sea los aspectos operacionales o analíticos de la administración de relaciones con el cliente. El **CRM operacional** integra las aplicaciones que interactúan de manera directa con el cliente, como las herramientas para la automatización de la fuerza de ventas, el call center y el soporte de servicio al cliente, y la automatización de marketing. El **CRM analítico** tiene aplicaciones que analizan los datos de los clientes generados por las aplicaciones CRM operacionales, para proveer información que ayude a mejorar el desempeño de la empresa.

Las aplicaciones CRM analíticas se basan en los almacenes de datos que consolidan la información a partir de los sistemas CRM operacionales y los puntos de contacto de los clientes, para usarlos con el procesamiento analítico en línea (OLAP), la minería de datos y otras técnicas de análisis de datos (vea el capítulo 6). Los datos de los clientes recolectados por la organización se podrían combinar con los datos de otras fuentes, como las listas de clientes para las campañas de marketing directo que se compran a otras compañías, o los datos demográficos. Dichos datos se analizan para identificar patrones de negocios, crear segmentos para el marketing dirigido y señalar a los clientes tanto rentables como no rentables (vea la figura 9-10).

FIGURA 9-10 ALMACÉN DE DATOS DEL CRM ANALÍTICO



El CRM analítico utiliza un almacén de datos de los clientes y herramientas para analizar los datos de los clientes que se recolectan de los puntos de contacto de los clientes de la firma y de otras fuentes.

Otro resultado importante del CRM analítico es el **Valor del Tiempo de Vida del Cliente (CLTV)** para la firma, el cual se basa en la relación entre los ingresos producidos por un cliente específico, los gastos incurridos en adquirir y dar servicio a ese cliente, y la vida esperada de la relación entre el cliente y la compañía.

VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE

Las compañías con sistemas efectivos de administración de relaciones con el cliente logran muchos beneficios, como aumentar la satisfacción de los clientes, reducir los costos del marketing directo, un marketing más efectivo y menores costos en cuanto a la adquisición y retención de los clientes. La información de los sistemas CRM incrementa los ingresos de las ventas al identificar a los clientes y segmentos más rentables para el marketing enfocado y la venta cruzada.

La cancelación de los clientes se reduce a medida que las ventas, los servicios y el marketing responden mejor a las necesidades de los clientes. La **tasa de cancelación** mide la cantidad de clientes que dejan de usar o comprar productos o servicios de una compañía. Es un indicador importante del crecimiento o la reducción de la base de clientes de una firma.

9.4 APLICACIONES EMPRESARIALES: NUEVAS OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS

Muchas firmas han implementado sistemas empresariales y sistemas para la administración de la cadena de suministro y la administración de relaciones con el cliente, debido a que son instrumentos muy poderosos para obtener la excelencia operacional y mejorar la toma de decisiones. Sin embargo, debido a que son tan poderosos para cambiar la forma en que funciona la organización, representan un desafío a la hora de su implementación. Veamos ahora un breve análisis de algunos de estos desafíos, así como las nuevas formas de obtener valor de estos sistemas.

DESAFÍOS DE LAS APLICACIONES EMPRESARIALES

Las promesas de reducciones dramáticas en los costos de inventario, en el tiempo que transcurre desde la realización del pedido hasta su entrega, la respuesta más eficiente al cliente y una mayor rentabilidad tanto en los productos como en los clientes, hacen de los sistemas empresariales y los sistemas para administrar la cadena de suministro y las relaciones con el cliente algo muy atractivo. No obstante, para obtener este valor, usted debe comprender con claridad cómo ha cambiado su empresa para usar estos sistemas con efectividad.

Las aplicaciones empresariales involucran piezas complejas de software que son muy costosas de comprar y de implementar. A una empresa Fortune 500 de gran tamaño le podría llevar varios años completar una implementación a gran escala de un sistema empresarial, o de un sistema para SCM o CRM. El costo total de la implementación promedio de un sistema grande basado en software de SAP u Oracle, incluyendo el software, las herramientas de bases de datos, los honorarios de consultoría, los costos de personal, la capacitación y tal vez los costos de hardware, ronda cerca de los $12 millones. El costo de implementación de un sistema empresarial para una compañía pequeña o de tamaño medio, con base en el software de un distribuidor de “Nivel II” como Epicor o Lawson, promedia alrededor de los $3.5 millones (Wailgum, 2009).

Las aplicaciones empresariales no sólo requieren una transformación tecnológica profunda, sino también cambios fundamentales en la forma en que operan las empre-

sas. Las compañías deben realizar cambios radicales en sus procesos de negocios para trabajar con el software. Los empleados deben aceptar nuevas funciones y responsabilidades de trabajo. Deben aprender a realizar un nuevo conjunto de actividades laborales y comprender cómo es que la información que introducen en el sistema puede afectar a las demás partes de la compañía. Esto requiere un nuevo aprendizaje organizacional.

Los sistemas de administración de la cadena de suministro requieren que varias organizaciones compartan información y procesos de negocios. Tal vez cada participante en el sistema tenga que cambiar algunos de sus procesos y la forma en que utiliza la información para crear un sistema que dé un mejor servicio a la cadena de suministro en general.

Algunas firmas experimentaron enormes problemas operativos y grandes pérdidas cuando implementaron por primera vez las aplicaciones empresariales, ya que no comprendían qué tanto cambio organizacional se requería. Por ejemplo, Kmart tuvo problemas para llevar los productos a los estantes de las tiendas cuando implementó por primera vez el software de administración de la cadena de suministro de i2 Technologies en julio de 2000. El software i2 no funcionaba bien con el modelo de negocios orientado a las promociones de Kmart, que creaba picos pronunciados en las caídas en la demanda de ciertos productos. El sistema de rastreo de Overstock.com falló durante toda una semana en octubre de 2005 cuando la compañía reemplazó un sistema creado en forma interna con un sistema empresarial de Oracle. La compañía se apuró a implementar el software y no sincronizó de manera apropiada el proceso del software de Oracle para registrar los reembolsos de los clientes con su sistema de cuentas por cobrar. Estos problemas contribuyeron a una pérdida en el tercer trimestre de $14.5 millones ese año.

Las aplicaciones empresariales también introducen los "costos por cambiar". Una vez que se adopta un sistema empresarial de un solo distribuidor, como SAP, Oracle u otros, es muy costoso cambiar de distribuidor y su firma se vuelve dependiente del proveedor para que actualice su producto y de mantenimiento a su instalación.

Las aplicaciones empresariales se basan en definiciones de datos a nivel de toda la organización. Usted tendrá que comprender con exactitud la forma en que su empresa utiliza sus datos y cómo se organizarían éstos en un sistema de administración de relaciones con el cliente, de administración de la cadena de suministro o empresarial. Por lo general, los sistemas CRM requieren cierto trabajo de limpieza de los datos.

Para hacer frente a estos problemas, los distribuidores de software empresarial están ofreciendo versiones reducidas de su software y programas de "inicio rápido" para las empresas pequeñas y medianas, además de lineamientos con las mejores prácticas para las compañías más grandes. Nuestra Sesión interactiva sobre tecnología describe cómo lidian las herramientas bajo demanda y basadas en la nube con este problema también.

Las compañías que adoptan aplicaciones empresariales también pueden ahorrar tiempo y dinero al mantener las personalizaciones al mínimo. Por ejemplo, Kennametal, una compañía de herramientas de corte de metal de $2 mil millones en Pennsylvania, había invertido $10 millones durante 13 años para dar mantenimiento a un sistema ERP con más de 6 400 personalizaciones. Ahora la compañía lo va a reemplazar con una versión "simplificada" sin personalizaciones del software empresarial SAP, además de que va a cambiar sus procesos de negocios para conformarlos al software (Johnson, 2010).

APLICACIONES EMPRESARIALES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN

En la actualidad, los distribuidores de aplicaciones empresariales están ofreciendo más valor al ser más flexibles, tener capacidad Web y ser capaces de integrarse con otros sistemas. Los sistemas empresariales independientes, los sistemas de relaciones con el cliente y los sistemas de administración de la cadena de suministro se están convirtiendo en algo del pasado.

Los principales distribuidores de software empresarial han creado lo que se conoce como *soluciones empresariales*, *suites empresariales* o *suites de negocios electrónicos* para

hacer que sus sistemas de administración de relaciones con el cliente, administración de la cadena de suministro y empresariales funcionen en estrecha cooperación unos con otros, y se enlacen con sistemas de los clientes y proveedores. SAP Business Suite, Oracle e-Business Suite y la suite Microsoft Dynamics (orientada a compañías medianas) son ejemplos de esto, y ahora usan servicios Web además de una arquitectura orientada al servicio (SOA, consulte el capítulo 5).

Las aplicaciones empresariales de la próxima generación de SAP se basan en su arquitectura empresarial orientada al servicio. Ésta incorpora estándares de arquitectura orientada al servicio (SOA) y usa su herramienta NetWeaver como una plataforma de integración que vincula las propias aplicaciones de SAP con los servicios Web desarrollados por distribuidores de software independientes. El objetivo es hacer que las aplicaciones empresariales sean más fáciles de implementar y administrar.

Por ejemplo, la versión actual del software empresarial de SAP combina aplicaciones clave en finanzas, logística y adquisiciones, además de la administración de recursos humanos en un componente ERP básico. Después, las empresas extienden estas aplicaciones mediante vínculos a servicios Web específicos de cada función, como el reclutamiento de empleados o la administración de colecciones, que proporcionan tanto SAP como otros distribuidores. SAP ofrece cerca de 500 servicios Web por medio de su sitio Web.

Oracle también ha incluido herramientas de SOA y de administración de procesos de negocios en sus productos de middleware Fusion. Las empresas pueden usar las herramientas de Oracle para personalizar las aplicaciones de Oracle sin quebrantar toda la aplicación.

Las aplicaciones empresariales de la próxima generación también integran soluciones de código fuente abierto y bajo demanda. En comparación con el software de aplicaciones empresariales comercial, los productos de código fuente abierto como Compiere, Apache Open for Business (OFBiz) y Openbravo no son tan maduros, además de que no preveen tanto soporte. Sin embargo, las compañías como los pequeños fabricantes están eligiendo esta opción debido a que no hay cuotas por licencias de software ni cuotas basadas en el uso (el soporte y la personalización de los productos de código fuente abierto tienen un costo adicional).

Ahora, SAP ofrece una solución de software empresarial bajo demanda conocida como Business ByDesign, para pequeñas y medianas empresas en ciertos países. Para las empresas grandes, el software de SAP en el sitio es la única versión disponible. Sin embargo, SAP hospeda aplicaciones para funciones específicas (como el e-sourcing y la administración de gastos) disponibles por suscripción, que se integran con los sistemas de SAP Business Suite en el sitio de los clientes.

El crecimiento más explosivo en los ofrecimientos de software como un servicio (SaaS) ha sido en el terreno de la administración de relaciones con el cliente. Salesforce.com ha sido líder en las soluciones de CRM hospedadas, pero Oracle y SAP también han desarrollado herramientas de SaaS. Se están empezando a ofrecer versiones SaaS y basadas en la nube de sistemas empresariales por parte de distribuidores como NetSuite y Plex Online. Compiere vende versiones de sus sistemas ERP tanto basadas en la nube como en las premisas de los clientes. El uso de las aplicaciones empresariales basadas en la nube está empezando a tener auge, como se expone en la Sesión interactiva sobre tecnología.

Los principales distribuidores de aplicaciones empresariales también ofrecen porciones de sus productos que trabajan en dispositivos móviles de bolsillo. En nuestra Trayectoria de aprendizaje sobre aplicaciones inalámbricas para la administración de las relaciones con el cliente, la administración de la cadena de suministro y los servicios médicos encontrará más información sobre este tema.

Salesforce.com y Oracle han agregado herramientas Web 2.0 que permiten a las organizaciones identificar las nuevas ideas con más rapidez, mejorar la productividad en equipo y profundizar en las interacciones con los clientes. Por ejemplo, Salesforce Ideas permite a los suscriptores aprovechar la “sabiduría de las masas” al dejar que sus clientes envíen nuevas ideas y debatan sobre ellas. Dell Computer implementó esta tecnología como Dell IdeaStorm (dellideastorm.com) para animar a sus clientes a sugerir y votar sobre nuevos conceptos y cambios de características en los productos Dell.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

LAS APLICACIONES EMPRESARIALES SE CAMBIAN A LA NUBE

Ya ha leído antes sobre Salesforce.com en este libro. Es el software como un servicio (SaaS) de escala empresarial más exitoso. Hasta hace poco había unas cuantas aplicaciones más de software empresarial SaaS disponibles en Internet. En la actualidad esto ha cambiado, ya que cada vez hay más proveedores de aplicaciones de administración de relaciones con el cliente (CRM) y de planificación de recursos empresariales (ERP) basadas en la nube que entran a este espacio del mercado. Mientras que los distribuidores de software empresarial tradicional, como Oracle, utilizan su posición bien establecida para obtener una parte del mercado de las aplicaciones basadas en la nube, los recién llegados como RightNow, Compiere y SugarCRM han tenido éxito al emplear varias tácticas distintas.

La mayoría de las compañías interesadas en la computación en la nube son de un tamaño pequeño a mediano; además carecen del conocimiento o de los recursos financieros para crear y mantener aplicaciones ERP y CRM con éxito dentro de ellas. Otras tan sólo buscan recortar los costos al mover sus aplicaciones a la nube. De acuerdo con la Corporación Internacional de Datos (IDC), cerca del 3.2 por ciento de las empresas pequeñas en Estados Unidos, alrededor de 230 000, usan los servicios en la nube. La cantidad de pequeñas empresas que invierten en servicios en la nube aumentó 36.2 por ciento en 2010, lo que equivale a $2.4 mil millones.

Incluso las compañías más grandes han realizado el cambio a la nube. Por ejemplo, la empresa fabricante de cámaras Nikon decidió optar por una solución basada en la nube en su intento por fusionar en un solo sistema los datos de los clientes provenientes de 25 fuentes y aplicaciones dispares. Los funcionarios de la compañía tenían la esperanza de eliminar los costos de mantenimiento y administrativos, pero no a expensas de un sistema de almacenamiento que cumpliera con sus requerimientos, que nunca estuviera fuera de servicio y que trabajara a la perfección.

Nikon encontró su solución con RightNow, un proveedor de CRM basado en la nube, ubicado en Bozeman, Montana. La compañía se fundó en 1997 y ha dejado intrigadas a las firmas por sus aplicaciones personalizables, su impecable servicio al cliente y su robusta infraestructura. Los precios empiezan desde $110 por usuario al mes; el tiempo de implementación promedio es de 45 días.

Nikon había estado utilizando varios sistemas distintos para realizar sus funciones de negocios, y estaba luchando por fusionar los datos de sus clientes ubicados en una variedad de sistemas heredados. Mientras buscaba distribuidores para que le ayudaran a implementar un sistema de preguntas frecuentes (FAQ) basado en Web y a proveer soporte con base en estos datos, la compañía se encontró con RightNow. Nikon descubrió que RightNow no sólo tenía la capacidad de implementar ese sistema, sino que también tenía muchos otros servicios útiles. Cuando Nikon descubrió que podría combinar el correo electrónico saliente, la administración de contactos y los registros de los clientes en un solo sistema en la nube de RightNow, hizo el cambio con la esperanza de recibir un sólido rendimiento sobre la inversión.

Lo que obtuvo Nikon fue algo mucho más de lo esperado: un sorprendente rendimiento sobre la inversión (ROI) de 3 200 por ciento, lo cual equivale a un ahorro de $14 millones después de tres años. El sistema FAQ redujo la cantidad de llamadas entrantes para el personal de servicio al cliente de Nikon. Más clientes encontraron la información que necesitaban en Web, los tiempos de respuesta disminuyeron un 50 por ciento y el correo electrónico entrante un 70 por ciento. Aunque Nikon todavía hospeda su sistema ERP de SAP dentro de sus premisas debido a su complejidad, cambió todo su sistema CRM a RightNow.

No todas las compañías experimentan ganancias de esa magnitud; además, la computación en la nube tiene también sus desventajas. Muchas compañías se preocupan por mantener el control de sus datos y su seguridad. Aunque las compañías de computación en la nube están preparadas para manejar estos aspectos, los acuerdos en cuanto al nivel de servicio y el aseguramiento de disponibilidad son poco comunes. Las compañías que administran sus aplicaciones CRM con una infraestructura en la nube no tienen garantías de que sus datos vayan a estar disponibles en todo momento, o incluso de que el proveedor vaya a existir en el futuro.

Muchas compañías más pequeñas han sacado provecho de un nuevo tipo de computación en la nube conocido como computación en la nube de código fuente abierto. Bajo este modelo, los distribuidores de las nubes ponen el código fuente de sus aplicaciones a disposición de sus clientes y les permiten realizar los cambios que deseen por su cuenta. Esto difiere del modelo tradicional, en donde los distribuidores de las nubes ofrecen aplicaciones que se pueden personalizar, pero no al nivel del código fuente.

Por ejemplo, Jerry Skaare, presidente de O-So-Pure (OSP), un fabricante de sistemas de purificación de agua por luz ultravioleta, seleccionó las versiones Compiere Cloud Edition del software ERP hospedado en el entorno virtual EC2 Cloud de Amazon. OSP había superado desde hacía mucho tiempo su sistema ERP existente y estaba retenida debido a los ineficientes y obsoletos procesos de contabilidad, inventario, manufactura y comercio electrónico. Compiere ERP provee una solución ERP completa de un extremo a otro, que automatiza los procesos desde

contabilidad hasta compras, surtido de productos, manufactura y almacenamiento.

Compiere utiliza una plataforma orientada a modelos, que almacena la lógica de negocios en un diccionario de aplicaciones en vez de estar codificada de manera fija en los programas de software. Las firmas que utilizan Compiere pueden personalizar sus aplicaciones mediante la creación, modificación o eliminación de cierta lógica de negocios en el diccionario de aplicaciones sin necesidad de una programación exhaustiva. Al contrario de los sistemas ERP tradicionales que alientan a sus suscriptores a modificar sus procesos de negocios para conformarse al software, Compiere anima a sus suscriptores a personalizar su sistema para que coincida con sus necesidades únicas de negocios.

El hecho de que el software de Compiere sea de código fuente abierto también facilita a los usuarios el proceso de modificarlo. La empresa OSP sintió atracción por esta característica, además de la robusta funcionalidad, escalabilidad y bajo costo de Compiere ERP Cloud Edition. Skaare dijo que se sentía cómodo de que el software pudiera manejar "las pequeñas idiosincrasias de mi compañía". Aunque es poco probable que Skaare vaya a realizar los cambios por su propia cuenta, es importante para él saber que su personal tiene la opción de realizar ajustes en las aplicaciones ERP de OSP. La computación en la nube de código fuente abierto ofrece esa flexibilidad a las compañías.

Para no quedarse atrás, las compañías de CRM establecidas como Oracle han migrado al SaaS. Los precios empiezan desde $70 al mes por usuario. Tal vez Oracle tenga una ventaja debido a que su sistema CRM tiene muchas capacidades y herramientas integradas para pronósticos y análisis, entre ellas los tableros de control interactivos. Los suscriptores pueden usar estas herramientas para responder a preguntas tales como "¿Qué tan eficiente es su esfuerzo de ventas?" o "¿Cuánto están gastando sus clientes?".

Bryant & Stratton College, uno de los colegios pioneros en la educación profesional, utilizó el sistema Oracle CRM On Demand para crear campañas de marketing más exitosas. Bryant & Stratton analizó sus campañas anteriores para los recién graduados de escuelas preparatorias con gusto por la tecnología, así como para los estudiantes no tradicionales más crecidos que regresaban a la escuela en una etapa posterior en sus vidas. Oracle CRM On Demand rastreó la publicidad para los estudiantes prospectos y determinó los costos precisos de cada iniciativa, solicitud de admisión y estudiante activo registrado. Esta información ayudó a la escuela a determinar el valor real de cada tipo de programa de marketing.

Fuentes: Marta Bright, "Know Who, Know How", *Oracle Magazine*, enero/febrero de 2010; Brad Stone, "Companies Slowly Join Cloud-Computing", *The New York Times*, 28 de abril de 2010, y Esther Shein, "Open-source CRM and ERP: New Kids on the Cloud", *Computerworld*, 30 de octubre de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué tipos de compañías tienen más probabilidades de adoptar los servicios de software ERP y CRM basados en la nube? ¿Por qué? ¿Qué compañías podrían resultar inadecuadas para este tipo de software?
2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar aplicaciones empresariales basadas en la nube?
3. ¿Qué aspectos de administración, organización y tecnología se deberían tratar al momento de decidir entre usar un sistema ERP o CRM convencional o una versión basada en la nube?

MIS EN ACCIÓN

Visite el sitio Web de RightNow, Compiere u otra compañía competidora que ofrezca una versión de ERP o CRM basada en la nube. Después responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tipos de ofrecimientos de código fuente abierto tiene la compañía, en caso de que los haya? Describa algunas de las características.
2. ¿Con qué tipos de compañías está comercializando sus servicios la firma?
3. ¿Qué otros servicios ofrece la compañía?

Los distribuidores de aplicaciones empresariales también han reforzado sus características de inteligencia de negocios para ayudar a los gerentes a obtener información más significativa de las cantidades masivas de datos generados por estos sistemas. En vez de requerir que los usuarios salgan de una aplicación e inicien herramientas separadas de informes y análisis, los distribuidores están empezando a incrustar los análisis dentro del contexto de la misma aplicación. También están ofreciendo productos de análisis complementarios, como SAP Business Objects y Oracle Business Intelligence Enterprise Edition. En el capítulo 12 veremos los análisis de inteligencia de negocios con más detalle.

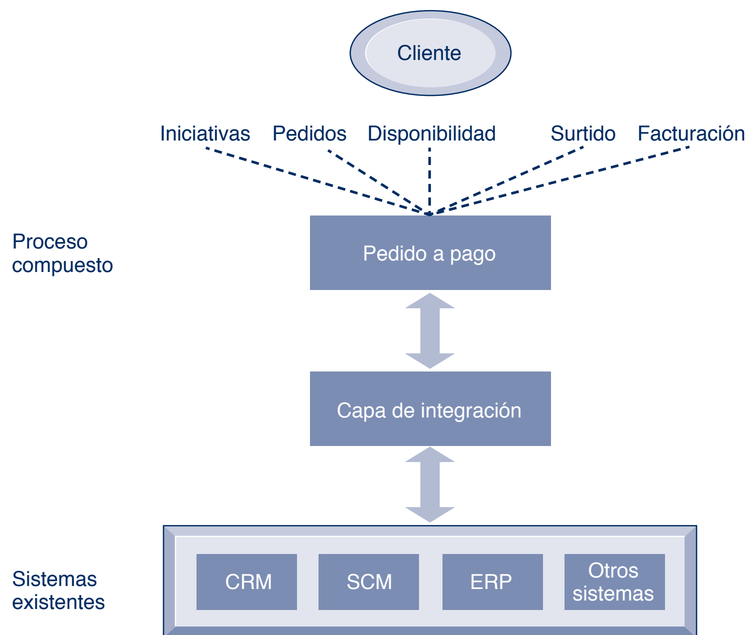
Plataformas de servicio

Otra manera de extender las aplicaciones empresariales es utilizarlas en la creación de plataformas de servicio para procesos de negocios nuevos o mejorados que integren la información proveniente de varias áreas funcionales. Estas plataformas de servicio a nivel empresarial proveen un mayor grado de integración multifuncional que las aplicaciones empresariales tradicionales. Una **plataforma de servicio** integra varias aplicaciones provenientes de diversas funciones, unidades o socios de negocios para ofrecer una experiencia uniforme al cliente, empleado, gerente o socio de negocios.

Por ejemplo, el proceso "pedido a pago" (order-to-cash) implica recibir un pedido y estar al pendiente de éste durante todo el proceso hasta que se obtiene el pago del pedido. Este proceso empieza con la generación de iniciativas, las campañas de marketing y la introducción del pedido, que por lo general se realizan con el apoyo de software empresarial. Una vez que se recibe el pedido, se programa la fabricación y se verifica la disponibilidad de las piezas: procesos que por lo común se realizan con el apoyo de software empresarial. Después el pedido se maneja a través de los procesos de planificación de la distribución, almacenamiento, surtido del pedido y envío, que con frecuencia se realizan mediante el apoyo de los sistemas de administración de la cadena de suministro. Por último, el pedido se factura al cliente, lo cual se maneja mediante aplicaciones financieras empresariales o cuentas por cobrar. Si en algún punto la compra requiriera servicio al cliente, de nuevo se invocaría a los sistemas de administración de relaciones con el cliente.

Un servicio tal como el de "pedido a pago" requiere que los datos de las aplicaciones empresariales y los sistemas financieros se integren aún más en un proceso compuesto a nivel empresarial. Para lograr esto, las firmas necesitan herramientas de software que utilicen las aplicaciones existentes como bloques básicos para construir nuevos procesos multiempresariales (vea la figura 9-11). Los distribuidores de aplicaciones empresariales proveen middleware y herramientas que utilizan servicios XML y Web para integrar aplicaciones empresariales con viejas aplicaciones heredadas y sistemas de otros distribuidores.

FIGURA 9-11 SERVICIO DE PEDIDO A PAGO



Pedido a pago es un proceso compuesto que integra los datos de sistemas empresariales individuales y aplicaciones financieras heredadas. El proceso se debe modelar y traducir en un sistema de software mediante el uso de herramientas de integración.

Estos nuevos servicios se ofrecerán con mayor frecuencia a través de más portales. El software de portal puede integrar la información de las aplicaciones empresariales y los sistemas heredados internos dispares, para presentarla a los usuarios a través de una interfaz Web de modo que la información parezca provenir de una sola fuente. Por ejemplo, Valero Energy, el refinador más grande de Norteamérica, utilizó el software SAP NetWeaver Portal para crear un servicio en el que los clientes mayoristas pudieran ver toda la información de su cuenta a la vez. SAP NetWeaver Portal ofrece una interfaz para los datos sobre las facturas, precios, fondos electrónicos y transacciones de tarjetas de crédito de los clientes, los cuales se encuentran en almacenes de datos del sistema de administración de relaciones con el cliente de SAP, así como en sistemas que no son de SAP.

9.5 Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica sobre cómo analizar la integración de los procesos de negocios, sugerir aplicaciones de administración de la cadena de suministro y de administración de relaciones con el cliente, mediante el uso de software de bases de datos para administrar las solicitudes de servicio de los clientes y evaluar los servicios de negocios de administración de la cadena de suministro.

Problemas de decisión gerencial

1. La empresa Mercedes-Benz Canadá con base en Toronto, que cuenta con una red de 55 concesionarios, no sabía lo suficiente sobre sus clientes. Los concesionarios proporcionaban datos sobre los clientes a la compañía según se necesitaran. Mercedes no obligaba a los concesionarios a que reportaran esta información, además de que su proceso para rastrear a los concesionarios que no la reportaran era algo complicado. No había un verdadero incentivo para que los concesionarios compartieran información con la compañía. ¿Cómo pueden los sistemas CRM y de administración de relaciones con los socios (PRM) ayudar a resolver este problema?
2. Office Depot vende un amplio rango de productos y servicios de oficina en Estados Unidos y a nivel internacional, que integra artículos de oficina en general, artículos de cómputo, máquinas comerciales (y artículos relacionados) y muebles para oficina. La compañía trata de ofrecer un rango más amplio de artículos de oficina a un menor costo que los demás vendedores minoristas mediante el uso de sistemas de abastecimiento justo a tiempo y sistemas para un estricto control del inventario. Utiliza información proveniente de un sistema de pronóstico de la demanda y datos de los puntos de venta para reabastecer su inventario en sus 1 600 tiendas de venta al menudeo. Explique cómo estos sistemas ayudan a Office Depot a minimizar costos y cualquier otro beneficio que provean. Identifique y describa otras aplicaciones de administración de la cadena de suministro que serían muy útiles para Office Depot.

Mejora de la toma de decisiones: uso de software de bases de datos para administrar las solicitudes de servicio de los clientes

Habilidades de software: diseño de bases de datos; consultas e informes
Habilidades de negocios: análisis de servicio al cliente

En este ejercicio utilizará software de bases de datos para desarrollar una aplicación que rastree las solicitudes de servicio al cliente y analice los datos de los clientes para identificar a los que ameritan un tratamiento prioritario.

Prime Service es una compañía de servicios de gran tamaño que ofrece servicios de mantenimiento y reparación a cerca de 1 200 empresas comerciales en Nueva York, Nueva Jersey y Connecticut. Sus clientes son empresas de todos tamaños. Los clientes con necesidades de servicio llaman a su departamento de servicio al cliente y solicitan la reparación de ductos de calefacción, ventanas rotas, techos con fugas, tuberías de

Security Warning Certain content in the database has been disabled Options...

ACCT_ID	NAME	ADDR	CITY	STAT	ZIP	DOLLAR_SIZI	CONTACT_FI	CONTACT_LI	PHONE	Add
1	Able Association	123 Axion Stre	Albertown	NY	11444-4444	$50,000	Alison	Ableson	(209) 111-1111	
2	Briggs Bakery	123 Boggs Stre	Brimstone	CT	11200-1234	$94,000	Barry	Berryman	(210) 111-1212	
3	Constant Carriers	31 Carmine Le	Carver	NJ	20111-1212	$200,000	Carl	Compress	(202) 123-1222	
4	Darning Drapers	1234 Dante Ave	Driblle	NY	12345-6849	$60,000	Delilah	Dilman	(209) 123-4321	
5	Eagle Engineers	Eagle Park	Edmonton	CT	11222-2313	$45,000	Eddie	Exeter	(210) 212-2233	
(New)						$0				

Record: 1 of 5 No Filter Search

agua rotas y otros problemas. La compañía asigna a cada solicitud un número y anota el número de solicitud de servicio, número de identificación de la cuenta del cliente, la fecha de la solicitud, el tipo de equipo que requiere reparación y una breve descripción del problema. Las solicitudes de servicio se atienden según como vayan llegando. Una vez que se completa el trabajo de servicio, Prime calcula el costo del mismo, introduce el precio en el formulario de solicitud de servicio y factura al cliente.

La gerencia no está feliz con este arreglo, ya que los clientes más importantes y rentables (los que tienen cuentas de más de $70 000) reciben el mismo trato que los clientes con cuentas pequeñas. Sería conveniente encontrar la forma de ofrecer a sus mejores clientes un mejor servicio. A la gerencia también le gustaría saber qué tipos de problemas de servicio ocurren con más frecuencia, de modo que se pueda asegurar de tener los recursos adecuados para solucionarlos.

Primer Service tiene una pequeña base de datos con información sobre las cuentas de sus clientes, que encontrará en MyMISLab. Arriba se muestra un ejemplo, pero el sitio Web puede tener una versión más reciente de esta base de datos para este ejercicio. La tabla de la base de datos dispone de campos para el ID de cuenta, nombre de compañía (cuenta), domicilio, ciudad, estado, código postal, tamaño de la cuenta (en dólares), apellido, nombre y número telefónico del contacto. El contacto es el nombre de la persona en cada compañía que es responsable de comunicarse con Prime en relación con el trabajo de mantenimiento y reparación.

Use su software de bases de datos para diseñar una solución que permita a los representantes de servicio al cliente de Prime identificar a los clientes más importantes, de modo que puedan recibir un servicio prioritario. Su solución requerirá más de una tabla. Llene su base de datos con al menos 15 solicitudes de servicio. Cree varios informes que serían de interés para la gerencia, como una lista de las cuentas de mayor (y menor) prioridad o un informe que muestre los problemas de servicio que ocurren con más frecuencia. Cree un informe con una lista de las llamadas de servicio a las que deberían responder primero los representantes de servicio al cliente en una fecha específica.

Mejora de la excelencia operacional: evaluación de los servicios de administración de la cadena de suministro

Habilidades de software: navegador Web y software de presentación
Habilidades de negocios: evaluación de los servicios de administración de la cadena de suministro

Las compañías de fletes ya no transportan tan sólo productos de un lugar a otro. Algunas también ofrecen servicios de administración de la cadena de suministro a sus clientes y les ayudan a administrar esa información. En este proyecto utilizará el servicio Web para investigar y evaluar dos de estos servicios de negocios.

Investigue los sitios Web de dos compañías, UPS Logistics y Schneider Logistics, para ver cómo se pueden utilizar sus servicios en la administración de la cadena de suministro. Después responda a las siguientes preguntas:

- ¿Qué procesos de la cadena de suministro pueden apoyar cada una de estas compañías para sus clientes?

- ¿Cómo pueden los clientes usar los sitios Web de cada compañía para ayudarles con la administración de la cadena de suministro?
- Compare los servicios de administración de la cadena de suministro que ofrecen esas compañías. ¿Qué compañía seleccionaría usted para ayudar a su empresa a administrar su cadena de suministro? ¿Por qué?

MÓDULO DE TRAYECTORIAS DE APRENDIZAJE

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proporcionan contenido relevante a los temas cubiertos en este capítulo:

1. Mapa de procesos de negocios de SAP

2. Procesos de negocios en la administración de la cadena de suministro y la métrica de la cadena de suministro

3. Procesos de negocios con las mejores prácticas en el software CRM

Resumen de repaso

1. ***¿Cómo ayudan los sistemas empresariales a que las empresas logren una excelencia operacional?***

El software empresarial se basa en una suite de módulos de software integrados y una base de datos central común. La base de datos recolecta los datos de varias aplicaciones y también alimenta de datos a estas aplicaciones, que pueden soportar casi todas las actividades de negocios internas de una organización. Cuando un proceso introduce nueva información, ésta se pone de inmediato a disposición de otros procesos de negocios.

Los sistemas empresariales apoyan la centralización organizacional al implementar estándares de datos y procesos de negocios uniformes en toda la compañía, además de una sola plataforma de tecnología unificada. Los datos a nivel de toda la firma que generan los sistemas empresariales ayudan a los gerentes a evaluar el desempeño organizacional.

2. ***¿Cómo coordinan los sistemas de administración de la cadena de suministro la planificación, la producción y la logística con los proveedores?***

Los sistemas de administración de la cadena de suministro automatizan el flujo de información entre los miembros de la cadena de suministro, de modo que la puedan utilizar para tomar mejores decisiones sobre cuándo y qué tanto comprar, producir o enviar. Una información más precisa de los sistemas de administración de la cadena de suministro reduce la incertidumbre y el impacto del efecto látigo.

El software de administración de la cadena de suministro ofrece software tanto para la planificación como para la ejecución de la cadena de suministro. La tecnología de Internet facilita la administración de cadenas de suministro globales al proveer la conectividad para que organizaciones en distintos países compartan la información de sus cadenas de suministro. La comunicación mejorada entre los miembros de una cadena de suministro también facilita la respuesta eficiente a los clientes y el movimiento hacia un modelo orientado a la demanda.

3. ***¿Cómo ayudan los sistemas de administración de relaciones con el cliente a que las firmas logren intimidad con sus clientes?***

Los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM) integran y automatizan los procesos que interactúan de manera directa con los clientes en ventas, marketing y servicio al cliente, para ofrecer una vista a nivel empresarial de los clientes. Las compañías pueden utilizar este conocimiento al interactuar con los clientes para ofrecerles un mejor servicio o para vender nuevos productos y servicios.

Estos sistemas también identifican a los clientes rentables o no rentables, además de las oportunidades para reducir la tasa de cancelación.

Los principales paquetes de software de administración de relaciones con el cliente proveen herramientas para el CRM tanto operacional como analítico. A menudo integran módulos para administrar las relaciones con los socios de ventas (administración de relaciones con los socios) y para la administración de relaciones con los empleados.

4. ***¿Cuáles son los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales?***

Las aplicaciones empresariales son difíciles de implementar. Requieren de un extenso cambio organizacional, grandes inversiones en nuevo software y una evaluación cuidadosa acerca de cómo mejorarán estos sistemas el desempeño organizacional. Las aplicaciones empresariales no pueden proveer valor si se implementan encima de procesos dañados o si las empresas no saben cómo usar estos sistemas para medir las mejoras en el desempeño. Los empleados requieren de capacitación en su preparación para los nuevos procedimientos y roles. Es esencial poner atención en la administración de los datos.

5. ***¿Cómo se utilizan las aplicaciones empresariales en plataformas para nuevos servicios multifuncionales?***

Las plataformas de servicio integran datos y procesos de las diversas aplicaciones empresariales (sistemas empresariales, de administración de la relación con el cliente y de administración de la cadena de suministro), así como de distintas aplicaciones heredadas dispares para crear nuevos procesos de negocios compuestos. Los servicios Web enlazan varios sistemas entre sí. Los nuevos servicios se ofrecen a través de portales empresariales, los cuales pueden integrar aplicaciones dispares de modo que la información parezca provenir de una sola fuente. Algunos de estos productos están empezando a ofrecer versiones de código fuente abierto, móviles y en la nube.

Términos clave

Administración de relaciones con los empleados (ERM), 351
Administración de relaciones con los socios (PRM), 351
Cadena de suministro, 340
CRM analítico, 354
CRM operacional, 354
Efecto látigo, 342
Estrategia justo a tiempo, 342
Modelo basado en extracción (pull), 347
Modelo basado en inserción (push), 347
Planificación de la demanda, 344
Plataforma de servicio, 360
Punto de contacto, 350
Sistemas de ejecución de la cadena de suministro, 344
Sistemas de planificación de la cadena de suministro, 344
Software empresarial, 338
Tasa de cancelación, 355
Valor del tiempo de vida del cliente (CLTV), 355
Venta cruzada, 352

Preguntas de repaso

1. ¿Cómo ayudan los sistemas empresariales a que las empresas logren una excelencia operacional?
- Defina un sistema empresarial y explique cómo funciona el software empresarial.
- Describa cómo es que los sistemas empresariales proveen valor para una empresa.

2. ¿Cómo coordinan los sistemas de administración de la cadena de suministro la planificación, la producción y la logística con los proveedores?
- Defina una cadena de suministro e identifique cada uno de sus componentes.
- Explique cómo los sistemas de administración de la cadena de suministro ayudan a reducir el efecto látigo y cómo proveen valor para una empresa.
- Defina y compare los sistemas de planificación de la cadena de suministro y los sistemas de ejecución de la cadena de suministro.

- Describa los desafíos de las cadenas de suministro globales y cómo puede la tecnología de Internet ayudar a que las compañías las administren mejor.
- Indique la diferencia entre un modelo de administración de la cadena de suministro basado en inserción y uno basado en extracción; explique además cómo es que los sistemas contemporáneos de administración de la cadena de suministro facilitan un modelo basado en extracción.

3. ¿Cómo ayudan los sistemas de administración de relaciones con el cliente a que las firmas logren intimidad con sus clientes?

- Defina la administración de relaciones con el cliente y explique por qué son tan importantes las relaciones con los clientes en la actualidad.
- Describa cómo se relacionan la administración de relaciones con los socios (PRM) y la administración de relaciones con los empleados (ERM) con la administración de relaciones con el cliente (CRM).
- Describa las herramientas y capacidades del software de administración de relaciones con el cliente para ventas, marketing y servicio al cliente.
- Indique la diferencia entre CRM operacional y analítico.

4. ¿Cuáles son los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales?

- Mencione y describa los desafíos impuestos por las aplicaciones empresariales.
- Explique cómo se puede lidiar con estos desafíos.

5. ¿Cómo se utilizan las aplicaciones empresariales en plataformas para nuevos servicios multifuncionales?

- Defina una plataforma de servicio y describa las herramientas para integrar datos provenientes de las aplicaciones empresariales.
- ¿Cómo pueden las aplicaciones empresariales sacar provecho de la computación en la nube, la tecnología inalámbrica, Web 2.0 y la tecnología de código abierto?

Preguntas para debate

1. Más que enfocarse en administrar el movimiento físico de los productos, la administración de la cadena de suministro se enfoca en administrar la información. Analice las implicaciones de esta declaración.

2. Si una compañía desea implementar una aplicación empresarial, más le vale hacer su tarea. Analice las implicaciones de esta declaración.

3. ¿Qué aplicación empresarial debería instalar primero una empresa: ERP, SCM o CRM? Explique su respuesta.

Colaboración y trabajo en equipo: análisis de los distribuidores de aplicaciones empresariales

Con un grupo de tres o cuatro estudiantes, use Web para investigar y evaluar los productos de dos distribuidores de software de aplicación empresarial. Por ejemplo, podría comparar los sistemas empresariales SAP y Oracle, los sistemas de administración de la cadena de suministro de i2 y SAP, o los sistemas de administración de relaciones con el cliente Siebel CRM de Oracle y Salesforce.com. Use lo que aprenda de los sitios Web de estas compañías para comparar los paquetes de software que haya seleccionado en términos de las funciones de negocios soportadas, las plataformas de tecnología, el costo y la facilidad de uso. ¿Qué distribuidor seleccionaría usted? ¿Por qué? ¿Seleccionaría el mismo distribuidor para una empresa pequeña que para una grande? Si es posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas; y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Trate de usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

Border States Industries alimenta el crecimiento rápido con ERP

CASO DE ESTUDIO

Border States Industries, Inc., también conocida como Border States Electric (BSE), es distribuidora mayorista para los mercados de construcción, industrial, de servicios públicos y de comunicaciones de datos. La compañía tiene sus oficinas generales en Fargo, Dakota del Norte, y cuenta con 57 oficinas de ventas en estados a lo largo de las fronteras de Estados Unidos con Canadá y México, así como en Dakota del Sur, Wisconsin, Iowa y Missouri. BSE tiene 1 400 empleados y pertenece por completo a sus empleados a través de su plan de propiedad de acciones para trabajadores. Durante el año fiscal que terminó el 31 de marzo de 2008, BSE obtuvo ingresos de más de $880 millones de dólares estadounidenses.

El objetivo de BSE es proveer a los clientes lo que necesitan siempre que lo requieran, incluyendo los servicios personalizados que van más allá de la entrega de productos. De esta forma, la compañía no sólo es un distribuidor mayorista, sino también proveedor de soluciones para la cadena de suministro, con operaciones de servicio extensas como logística, remolques en el sitio de trabajo y preparación de kits (empaquetar artículos separados de manera individual pero relacionados como una sola unidad). BSE tiene acuerdos de distribución con más de 9 000 distribuidores de productos.

Desde 1988, RSE había confiado en su propio sistema ERP heredado conocido como Rigel para dar soporte a sus procesos de negocios básicos. Sin embargo, Rigel había sido diseñado para uso exclusivo de mayoristas de productos eléctricos, y para mediados de la década de 1990 el sistema no podía soportar las nuevas líneas de negocios de BSE y su extenso crecimiento.

En ese momento, la gerencia de BSE decidió implementar un nuevo sistema ERP y seleccionó el software empresarial de SAP AG. La solución ERP tenía módulos de SAP para ventas y distribución, administración de materiales, finanzas y control, y recursos humanos.

En un principio BSE tenía un presupuesto de $6 millones para el nuevo sistema, con una fecha de inicio del 1 de noviembre de 1998. La gerencia de nivel superior trabajó con consultores de IBM y SAP para implementar el sistema. Aunque la estrecha participación de la gerencia fue uno de los ingredientes clave en el éxito del sistema, las operaciones diarias sufrieron mientras los gerentes trabajaban en el proyecto.

BSE también decidió personalizar el sistema de manera considerable. Escribió su propio software para permitir al sistema ERP interactuar de manera automática con los sistemas de otros distribuidores, entre ellos Taxware Systems, Inc., Innovis, Inc. y TOPCALL International GmbH. El sistema de Taxware permitía a BSE cumplir con los requerimientos fiscales de ventas de todos los estados y municipios en donde realizaba sus operaciones de negocios. El sistema de Innovis ofrecía soporte para el intercambio electrónico de datos (EDI), de modo que BSE pudiera intercambiar por vía electrónica las transacciones de compras y pagos con sus proveedores. El sistema de TOPCALL permitía a BSE enviar faxes a los clientes y distribuidores de manera directa desde el sistema SAP.

Al momento de la implementación, BSE no tenía experiencia con el software de SAP, además de contar con pocos consultores familiarizados con la versión del software de SAP que se estaba utilizando. En vez de adoptar los procesos de negocios de las mejores prácticas incrustados en el software de SAP, BSE contrató consultores para personalizar aún más el software de SAP y hacer que el nuevo sistema SAP se viera igual que su antiguo sistema Rigel en ciertas áreas. Por ejemplo, trató de hacer que las facturas para los clientes se asemejaran a las producidas por el anterior sistema Rigel.

Para implementar estos cambios se requería tanta personalización del software SAP que BSE tuvo que retrasar la fecha de lanzamiento del nuevo sistema ERP hasta el 1 de febrero de 1999. Para esa fecha, la personalización y los ajustes continuos habían elevado los costos totales de implementación a $9 millones (un aumento del 50 por ciento).

La conversión y limpieza de los datos del sistema heredado de BSE requirió mucho más tiempo del que la gerencia había anticipado. El primer grupo de “usuarios expertos” se capacitó con demasiada anticipación en el proyecto, y tuvo que volver a recibir capacitación cuando el nuevo sistema por fin entró en acción. BSE nunca probó por completo el sistema como lo utilizaría en un entorno de producción funcional antes de ponerlo a trabajar de verdad.

Durante los siguientes cinco años, BSE siguió utilizando su sistema ERP de SAP con éxito a medida que fue adquiriendo varias compañías pequeñas y expandió su infraestructura de sucursales a 24 estados. Mientras los negocios crecían aún más, las ganancias y la rotación de inventario aumentaban. Sin embargo, Internet trajo consigo la necesidad de cambios adicionales, a medida que los clientes buscaban realizar transacciones de negocios con BSE por medio de un escaparate de comercio electrónico. BSE automatizó el procesamiento de tarjetas de crédito en línea y los acuerdos de precios especiales (SPA) con clientes designados. Por desgracia, el software SAP existente no tenía soporte para estos cambios, por lo que la compañía tuvo que procesar miles de SPA en forma manual.

Para procesar una transacción con tarjeta de crédito en una sucursal, los empleados de BSE tenían que levantarse de sus escritorios, caminar hacia un sistema de procesamiento de tarjetas de crédito dedicado en la

oficina posterior, introducir en forma manual los números de la tarjeta de crédito, esperar a que se aprobara la transacción y después regresar a sus estaciones de trabajo para continuar procesando las transacciones de ventas.

En 2004, BSE empezó a actualizar su sistema ERP a una versión más reciente del software de SAP. Este software proporcionaba nuevo soporte para las listas de material y la elaboración de kits (kitting), lo cual no estaba disponible en el sistema anterior. Esta funcionalidad permitió a BSE ofrecer un mejor soporte para los clientes de servicios públicos, ya que podía preparar kits que se pudieran entregar de manera directa a un sitio.

Esta vez la compañía mantuvo la personalización al mínimo grado posible y utilizó las mejores prácticas de SAP para la distribución de mayoreo que venía incrustada en el software. También reemplazó el sistema de TOPCALL con software de Esker para enviar faxes y enviar facturas por correo electrónico, confirmaciones de pedidos y órdenes de compra; además agregó herramientas de Vistex, Inc. para automatizar el procesamiento de reclamos de rebajas de SPA. BSE procesa más de 360 000 reclamaciones de SPA cada año, por lo que el software de Vistex le permitió reducir el tiempo en atender las rebajas a 72 horas, y el tiempo de procesamiento de transacciones en un 63 por ciento. En el pasado se requerían de 15 a 30 días para que BSE recibiera las rebajas de los distribuidores.

El presupuesto de BSE era de $1.6 millones y 4.5 meses para la implementación, lo que a la gerencia le pareció suficiente para un proyecto de esta magnitud. Esta vez no hubo problemas. El nuevo sistema entró en funcionamiento en la fecha programada y su implementación costó sólo $1.4 millones: 14 por ciento por debajo del presupuesto.

A finales de 2006, BSE adquirió una compañía de gran tamaño que tenía previsto aumentar el volumen de ventas en un 20 por ciento cada año. Esta adquisición agregó 19 nuevas sucursales a BSE. Estas nuevas sucursales pudieron ejecutar el software SAP de BSE en menos de un día después de haber completado la adquisición. Ahora BSE rastrea 1.5 millones de artículos únicos con el software.

Desde que BSE implementó SAP por primea vez en 1998, las ventas se incrementaron un 300 por ciento, las ganancias se dispararon a más del 500 por ciento, el 60 por ciento de las transacciones de cuentas por pagar se realizan por vía electrónica mediante EDI y el procesamiento de SPA se redujo en un 63 por ciento. La compañía rota su inventario más de cuatro veces al año. En vez de esperar de 15 a 20 días por los estados financieros mensuales, los resultados financieros mensuales y del año a la fecha están disponibles en menos de un día después de haber cerrado los libros. El trabajo manual para manejar el correo entrante, preparar los depósitos bancarios y llevar los cheques físicamente al banco se ha reducido de manera considerable. Más del 60 por ciento de las facturas de los distribuidores llegan por vía electrónica, lo cual ha reducido el tamaño del personal en cuentas por pagar y el número de errores en las transacciones. Los costos de las transacciones son menores.

La cantidad de empleados de BSE de tiempo completo aumentó en el área de sistemas de información para dar soporte al software de SAP. En un principio, BSE esperaba tener un personal de TI compuesto por tres empleados para dar soporte al sistema, pero necesitó ocho personas cuando la primera implementación de ERP entró en funcionamiento en 1999, y 11 en 2006 para dar soporte al software SAP adicional y a la nueva adquisición. Los costos de tecnología de la información (TI) de BSE aumentaron a cerca de $3 millones por año después de la primera implementación de SAP. Sin embargo, las ventas se expandieron durante el mismo periodo, por lo que el aumento en la sobrecarga del sistema produjo un aumento en el costo de sólo 0.5 por ciento de las ventas totales.

La gerencia de BSE ha señalado que gran parte del trabajo que se automatizó a través de los sistemas ERP ha sido en el departamento de contabilidad, y consiste en actividades que eran sólo transaccionales. Esto ha liberado recursos para agregar más empleados que trabajen de manera directa con los clientes, para tratar de reducir costos e incrementar las ventas.

En el pasado, BSE había mantenido gran parte de sus datos fuera de sus principales sistemas corporativos mediante el uso del software de bases de datos Microsoft Access y el software de hojas de cálculo Microsoft Excel, basados en PC. La gerencia carecía de una sola versión de datos corporativos a nivel de toda la compañía, ya que los datos estaban fragmentados en muchos sistemas diferentes. Ahora la compañía se estandarizó en una plataforma común y la información siempre está tanto actualizada como disponible para la gerencia, que puede obtener una imagen del desempeño de toda la empresa en cualquier momento en el tiempo. Como el sistema de SAP se encarga de que todos los datos de planificación y presupuestos de BSE estén disponibles en línea, la gerencia puede tomar decisiones mejores y más rápidas.

En 2006, Gartner Group Consultants llevó a cabo una evaluación independiente de la implementación de ERP de BSE. Gartner entrevistó a los ejecutivos de nivel superior y analizó los datos de BSE en relación con el impacto del sistema ERP sobre los costos de los procesos de negocios de BSE, y utilizó los costos como un porcentaje de ventas como su métrica final para evaluar el impacto financiero del software de SAP. Las categorías de costos analizadas integraron los costos de los productos vendidos, los generales y de administración, los de almacenamiento, el soporte de TI y la entrega.

El análisis de Gartner validó que el costo total de implementación del software de SAP de 1998 a 2001 fue sin duda de $9 millones y que esta inversión se había recuperado mediante los ahorros producidos por el nuevo sistema ERP en menos de 2.5 años. Entre 1998 y 2006, el software de SAP implementado por BSE produjo un total de ahorros de $30 millones, una cifra

aproximada a una tercera parte de los ingresos acumulados de BSE durante el mismo periodo. Como porcentaje de las ventas, los costos del almacenamiento se redujeron en 1 por ciento, los costos de entrega disminuyeron 0.5 por ciento y los costos totales en general se redujeron en 1.5 por ciento. Gartner calculó que el rendimiento total sobre la inversión (ROI) para el proyecto entre 1998 y 2006 fue de $3.3 millones por año, o un 37 por ciento de la inversión original.

Ahora BSE se enfoca en proveer más soporte para las ventas por Internet, que abarcan los pedidos en línea, inventario, estatus de pedidos y revisión de facturas, todo dentro de un entorno de software SAP. La compañía implementó el software SAP NetWeaver Master Data Management para proveer las herramientas que permitan administrar y mantener los datos del catálogo, además de preparar los datos para publicarlos en línea y en los medios impresos tradicionales. La compañía utiliza el entorno de desarrollo Web Dynpro de SAP para permitir que las actividades inalámbricas de almacén y administración del inventario interactúen con el software de SAP. Además está usando el software SAP NetWeaver Business Intelligence para aprender más sobre los clientes, sus hábitos de compra y las oportunidades de realizar ventas cruzadas e incrementar las ventas de sus productos.

Fuentes: Border States Industries, "Operating System-SAP Software", 2010; Jim Shepherd y Aurelie Cordier, "Wholesale Distributor Uses ERP Solution to Fuel Rapid Growth", AMR Research, 2009; SAP AG, "Border States Industries: SAP Software Empowers Wholesale Distributor", 2008; www.borderstateselectric.com, visitado el 7 de julio de 2009, y "Border States (BSE)", premio ASUG Impact de 2008.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué problemas encontró Border States Industries al momento de expandirse? ¿Qué factores de administración, organización y tecnología fueron responsables de estos problemas?
2. ¿Qué tan fácil fue desarrollar una solución mediante el software ERP de SAP? Explique su respuesta.
3. Mencione y describa los beneficios del software SAP.
4. ¿Qué tanto transformó la solución del nuevo sistema a la empresa? Explique su respuesta.
5. ¿Qué tan exitosa fue esta solución para BSE? Identifique y describa la métrica utilizada para medir el éxito de la solución.
6. Si usted hubiera estado a cargo de las implementaciones del ERP de SAP, ¿qué hubiera hecho diferente?

Capítulo 10

Comercio electrónico: mercados digitales, productos digitales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las características únicas del comercio electrónico, los mercados digitales y los productos digitales?
2. ¿Cuáles son los principales modelos de negocios e ingresos del comercio electrónico?
3. ¿Cómo ha transformado el comercio electrónico al marketing?
4. ¿Cómo ha afectado el comercio electrónico las transacciones de negocio a negocio?
5. ¿Cuál es el papel del comercio móvil en los negocios y cuáles son las aplicaciones de comercio-m más importantes?
6. ¿Con qué aspectos hay que lidiar al crear un sitio Web de comercio electrónico?

Sesiones interactivas:

Twitter busca un modelo de negocios

Facebook administra la privacidad de sus usuarios para obtener utilidades

RESUMEN DEL CAPÍTULO

4FOOD: LAS HAMBURGUESAS ENTRAN A LAS REDES SOCIALES

4Food, un restaurante de hamburguesas orgánicas en Manhattan, abrió sus puertas con una promesa de comida deliciosa. Y así de deliciosos también son sus planes para controlar el negocio a través de las redes sociales. Este restaurante desea ser algo más que un lugar para ir a comer. Desea ofrecer una amplia experiencia con las redes sociales.

Dentro del restaurante, ubicado en la esquina de Madison Avenue y 40th Street, un monitor de 240 pies cuadrados transmite flujos constantes de mensajes de Twitter, información del restaurante y registros en Foursquare, una aplicación Web y móvil que permite a los usuarios registrados conectarse con amigos y actualizar la información sobre su ubicación. Se otorgan puntos por "registrarse" en restaurantes, bares y otros sitios selectos. Los clientes ven los mensajes de Twitter y las actualizaciones de estado; responden a estos mensajes o agregan sus propios mensajes con sus teléfonos celulares u otros dispositivos móviles mediante la conexión a Internet inalámbrica Wi-Fi gratuita.

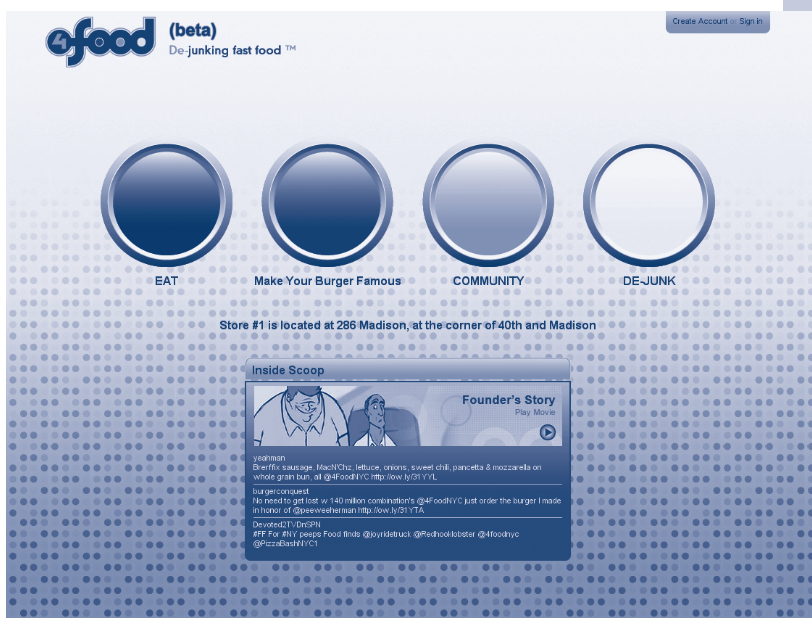
Este restaurante tiene varias opciones para colocar un pedido. Puede dar su pedido a un empleado del restaurante mediante un iPad, o colocarlo en línea usted mismo. Por supuesto que 4Food tiene su propia página de Facebook, la cual utiliza para el marketing social. Si etiqueta su muro de Facebook, puede hacerse acreedor a un iPad. 4Food ofreció el equivalente a $20 en alimentos a la primera persona que enviara por Twitter una imagen suya estando enfrente de la "pared de etiquetas" del restaurante (una pared en la parte frontal del restaurante que invita a las personas a escribir "tweets" mediante un marcador mágico). 4Food también utiliza redes sociales para contratar y promover su campaña "De-Junk NYC" en la que promueve ideas innovadoras para mejorar la ciudad.

Sin embargo, lo que en realidad hace que 4Food sobresalga es la forma en que usa el crowdsourcing tanto para marketing como para desarrollar el menú. Este restaurante tiene una herramienta en línea para que los clientes inventen sus propios sándwiches y otros platillos, y para poner nombres ingeniosos a sus inventos. Cada vez que alguien ordena un artículo inventado por otro cliente, el inventor recibe un crédito de $25 para gastar dentro de la tienda. Con la lista de ingredientes de 4Food, son posibles millones de combinaciones.

Algunos clientes sin duda usarán sus extensas redes sociales para promover las hamburguesas que inventaron. Aquellos con cientos de miles de seguidores en las redes sociales tendrían la posibilidad de obtener hamburguesas gratis por el resto de su vida, si promueven 4Food de manera constante. Todas estas medidas crean incentivos de muy bajo costo para que un gran número de clientes promuevan el restaurante tanto como sea posible. Además, ayudan a una publicidad de "rumor" que se esparce de boca en boca con un mínimo de gastos. Todo lo que se requiere es establecer una presencia en las redes sociales y extender promociones.

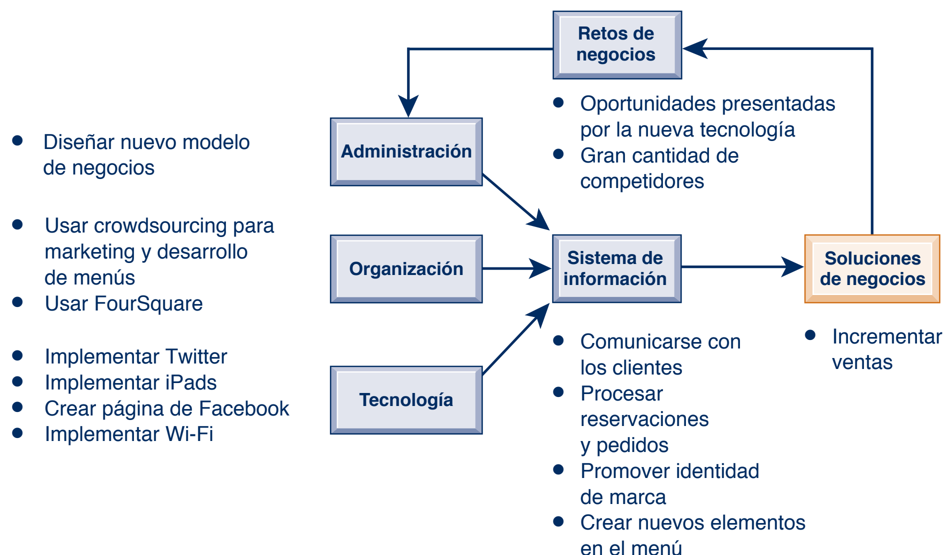
¿Tendrá éxito 4Food? No será fácil competir con otros 20 000 restaurantes en la ciudad de Nueva York. Pero mediante el uso de la tecnología de las redes sociales para forjar lazos con los clientes y permitirles participar en el éxito de los productos, 4Food espera tener la receta para un negocio exitoso.

Fuentes: Mike Elgan, "New York Burger Joint Goes Social, Mobile", Computerworld, 31 de mayo de 2010 y www.4food.com, visitado el 22 de octubre de 2010.



4Food ejemplifica el nuevo rostro del comercio electrónico. Vender productos físicos en Internet todavía es algo importante, pero gran parte de la emoción y el interés se centra ahora en los servicios y las experiencias sociales: conectarse con los amigos y familiares a través de las redes sociales; compartir fotos, video y música, e ideas; y usar las redes sociales para atraer clientes y diseñar nuevos productos y servicios. El modelo de negocios de 4Food se basa en la tecnología móvil y las herramientas de las redes sociales para atraer clientes, tomar pedidos, promover su marca y usar la retroalimentación de los clientes para mejorar lo que ofrece en su menú.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. El desafío de negocios al que se enfrenta 4Food es que necesita una forma de sobresalir de entre otros 20 000 restaurantes en la ciudad de Nueva York. El comercio electrónico y la tecnología de las redes sociales introdujeron nuevas oportunidades para enlazarse con los clientes y diferenciar los productos y servicios. La gerencia de 4Food decidió basar su modelo de negocios alrededor de la tecnología social, y convertir las redes sociales en parte de la experiencia con el restaurante. 4Food utiliza las redes sociales —Twitter, Foursquare y Facebook— y la tecnología móvil para atraer clientes, procesar reservaciones, promover su imagen de marca y solicitar la retroalimentación de los clientes para mejorar lo que ofrece en su menú. Al sacar provecho de las herramientas de las redes sociales, 4Food puede sobresalir de entre los otros restaurantes y promover el negocio con un costo muy bajo.



10.1 COMERCIO ELECTRÓNICO E INTERNET

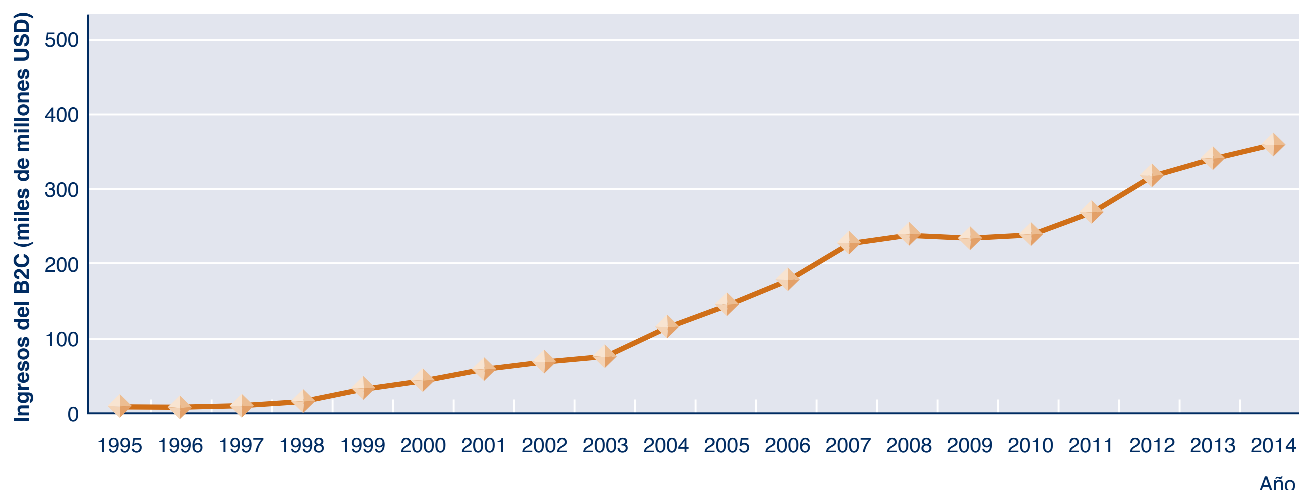
¿Alguna vez ha comprado música en Web o ha visto una película por flujo continuo? ¿Alguna vez ha usado el servicio Web para buscar información sobre sus zapatos deportivos antes de comprarlos en una tienda minorista? Si es así, entonces ha participado en el comercio electrónico. En 2010, 133 millones de adultos estadounidenses compraron algo en línea, al igual que millones de personas más en todo el mundo. Y aunque la mayoría de las compras aún se llevan a cabo a través de los canales tradicionales, el comercio electrónico continúa creciendo con rapidez y transforma la manera en que muchas empresas realizan sus negocios. En 2011 el comercio electrónico representó más del 6 por ciento de todas las ventas minoristas en Estados Unidos, y está aumentando a razón del 12 por ciento anual (eMarketer, 2010a).

EL COMERCIO ELECTRÓNICO EN LA ACTUALIDAD

El comercio electrónico se refiere al uso de Internet y Web para realizar transacciones de negocios. Dicho de una manera más formal, trata sobre las transacciones comerciales con capacidad digital entre organizaciones e individuos. En su mayor parte, esto se refiere a las negociaciones que ocurren a través de Internet y Web. Las transacciones comerciales involucran el intercambio de valor (es decir, dinero) a través de los límites organizacionales o individuales, a cambio de productos y servicios.

El comercio electrónico empezó en 1995 cuando uno de los primeros portales de Internet, Netscape.com, aceptó los primeros anuncios de ciertas corporaciones importantes y popularizó la idea de que el servicio Web se podría utilizar como un nuevo medio de publicidad y ventas. Nadie imaginó en ese momento lo que resultaría ser una curva de crecimiento exponencial para las ventas minoristas de comercio electrónico, que se duplicaron y triplicaron en los primeros años. El comercio electrónico creció con tasas de doble digito hasta la recesión de 2008-2009, cuando el crecimiento se redujo de manera considerable hasta casi detenerse. En 2009, los ingresos del comercio electrónico quedaron en un nivel constante (figura 10-1), lo cual no estaba mal teniendo en cuenta que las ventas de menudeo tradicionales estaban disminuyendo a razón del 5 por ciento anual. De hecho, el comercio electrónico durante la recesión fue el único segmento estable en las ventas de menudeo. Algunos vendedores minoristas en línea siguieron avanzando a un ritmo récord: los ingresos de Amazon en 2009 subieron un 25 por ciento en comparación con las ventas de 2008. A pesar de la recesión, en 2010 la

FIGURA 10-1 **EL CRECIMIENTO DEL COMERCIO ELECTRÓNICO**



El comercio electrónico de ventas de menudeo creció entre 15-25 por ciento cada año hasta la recesión de 2008-2009, cuando su crecimiento se redujo de manera considerable. En 2010, los ingresos del comercio electrónico estaban creciendo de nuevo a una razón estimada del 12 por ciento anual.

cantidad de compradores en línea aumentó 6 por ciento para llegar a 133 millones, y la compra anual promedio aumentó 5 por ciento a $1 139. Las ventas de Amazon crecieron un 28 por ciento en el año.

De manera similar a la historia de muchas innovaciones tecnológicas, como el teléfono, la radio y la televisión, el crecimiento tan veloz del comercio electrónico en los primeros años creó una burbuja de mercado en sus reservas. Al igual que todas las burbujas, la burbuja "punto-com" reventó (en marzo de 2001). Una gran cantidad de compañías de comercio electrónico fracasaron durante este proceso. Sin embargo, para muchas otras, como Amazon, eBay, Expedia y Google, los resultados han sido más positivos: ingresos cada vez mayores, modelos de negocios ajustados con precisión para producir ganancias, y un aumento en los precios de las acciones. Para 2006, los ingresos del correo electrónico volvieron a crecer de manera constante y han continuado así para convertirse en la forma de más rápido crecimiento de comercio de ventas de menudeo en Estados Unidos, Europa y Asia.

- Las ventas en línea a los consumidores aumentaron a una cantidad aproximada de $225 mil millones en 2010, un incremento de más del 12 por ciento en comparación con 2009 (entre estas ventas están los servicios de viajes y las descargas digitales), en donde 133 millones de personas realizaron compras en línea y 162 millones estuvieron interesados en comprar y recopilaron información, pero no necesariamente concretaron las compras (eMarketer, 2010a).
- La cantidad de individuos de todas las edades en línea en Estados Unidos se expandió a 221 millones en 2010, un aumento considerable en comparación con los 147 millones en 2004. A nivel mundial, cerca de 1.9 mil millones de personas están ahora conectadas a Internet. El crecimiento en la población de Internet en general ha estimulado el crecimiento en el comercio electrónico (eMarketer, 2010b).
- Se estima que 80 millones de hogares tuvieron acceso de banda ancha a Internet en 2010, lo cual representaba cerca del 68 por ciento de todos los hogares.
- Ahora, casi 83 millones de estadounidenses tienen acceso a Internet mediante el uso de un teléfono inteligente (smartphone) tal como iPhone, Droid o BlackBerry. El comercio electrónico móvil ha comenzado su rápido crecimiento con base en apps, tonos de llamadas, entretenimiento por descargas y servicios basados en la ubicación. En unos cuantos años, los teléfonos móviles serán el dispositivo de acceso a Internet más común.
- En un día promedio, se estima que 128 millones de usuarios adultos en Estados Unidos se conectan a Internet. Alrededor de 102 millones envían correo, 81 millones utilizan un motor de búsqueda y 71 millones reciben noticias. Cerca de 63 millones usan una red social, 43 millones realizan operaciones bancarias en línea, 38 millones ven un video en línea y 28 millones buscan información en Wikipedia (Pew Internet & American Life Project, 2010).
- Comercio B2B-uso de Internet para el comercio de negocio a negocio y la colaboración entre socios de negocios se expandió a más de $3.6 billones.

La revolución del comercio electrónico continúa en expansión. Los individuos y empresas utilizarán Internet cada vez más para realizar operaciones comerciales, a medida que haya cada vez más productos y servicios en línea, y que muchos hogares más cambien a las telecomunicaciones de banda ancha. El comercio electrónico transformará a más industrias, entre ellas las que se dedican a las reservaciones de viajes, música y entretenimiento, noticias, software, educación y finanzas. La tabla 10-1 resalta estos nuevos desarrollos en el comercio electrónico.

POR QUÉ ES DIFERENTE EL COMERCIO ELECTRÓNICO

¿Por qué ha crecido tanto el comercio electrónico? La respuesta recae en la naturaleza única de Internet y Web. Si lo decimos con simpleza, Internet y las tecnologías del comercio electrónico son mucho más ricas y poderosas que las revoluciones de tecnologías anteriores, como la radio, la televisión y el teléfono. La tabla 10-2 describe las características únicas de Internet y Web como un medio comercial. Ahora exploremos cada una de estas características únicas con más detalle.

TABLA 10-1 EL CRECIMIENTO DEL COMERCIO ELECTRÓNICO

TRANSFORMACIÓN DE NEGOCIOS

- El comercio electrónico sigue siendo la forma de comercio de mayor crecimiento, si se le compara con las tiendas físicas o tradicionales de venta al menudeo, los servicios y el entretenimiento.
- La primera ola de comercio electrónico transformó el mundo comercial de los libros, la música y los viajes aéreos. En la segunda ola, hay nueve industrias nuevas que se enfrentan a un escenario de transformación similar: marketing y publicidad, telecomunicaciones, cine, televisión, joyería y artículos de lujo, bienes raíces, viajes en línea, pagos de facturas y software.
- La amplitud de los ofrecimientos del comercio electrónico crece, en especial en la economía de servicios de las redes sociales, los viajes, los repositorios de información, el entretenimiento, la venta de ropa al menudeo, los electrodomésticos y muebles para el hogar.
- La demografía en línea de los compradores está en ampliación para ajustarse a la de los compradores ordinarios.
- Los modelos de negocios de comercio electrónico puro se están refinando aún más para lograr niveles más altos de rentabilidad, mientras que las marcas tradicionales de venta al menudeo como Sears, JCPenney, L.L. Bean y Walmart utilizan el comercio electrónico para retener sus posiciones dominantes en las ventas al menudeo.
- Los pequeños negocios y las personas emprendedoras continúan inundando el mercado del comercio electrónico; se apoyan con frecuencia en las infraestructuras creadas por los gigantes industriales como Amazon, Apple y Google, y cada vez aprovechan más los recursos de cómputo basados en la nube.
- El comercio electrónico empieza a despegar en Estados Unidos con los servicios basados en la ubicación y las descargas de entretenimiento, como libros electrónicos.

BASES TECNOLÓGICAS

- El número de conexiones inalámbricas a Internet (Wi-Fi, WiMax y 3G/4G) aumenta con rapidez.
- Los poderosos dispositivos móviles de bolsillo tienen soporte para música, navegación Web y entretenimiento, así como para la comunicación de voz. Los podcasts y las transmisiones de flujo continuo empiezan a tener éxito como medios para la distribución de video, radio y contenido generado por el usuario.
- La base de banda ancha de Internet se fortalece en los hogares y empresas a medida que los precios de transmisión disminuyen. Más de 80 millones de hogares tuvieron acceso por cable o DSL de banda ancha a Internet en 2010, cerca del 68 por ciento de todos los hogares en Estados Unidos (eMarketer, 2010a).
- El software y los sitios de redes sociales como Facebook, MySpace, Twitter, LinkedIn y muchos otros se convirtieron en una nueva plataforma importante para el comercio electrónico, el marketing y la publicidad. Facebook llegó a los 500 millones de usuarios en todo el mundo, y a 180 millones en Estados Unidos (comScore, 2010).
- Los nuevos modelos de cómputo basados en Internet, como la computación en la nube, el software como un servicio (SaaS) y el software Web 2.0, reducen de manera considerable el costo de los sitios Web de comercio electrónico.

EMERGEN NUEVOS MODELOS DE NEGOCIOS

- Más de la mitad de la población de usuarios de Internet pertenece a una red social en línea, colaboran en sitios que clasifican a los sitios de redes sociales, crean blogs y comparten fotos. En conjunto, estos sitios crean una audiencia masiva en línea tan grande como en el caso de la televisión, lo cual es atractivo para los que se dedican al marketing.
- El modelo de negocios de publicidad tradicional se trastorna en forma considerable a medida que Google y otros participantes en el ámbito de la tecnología, como Microsoft y Yahoo!, buscan dominar la publicidad en línea y expanden sus actividades como agencias publicitarias convencionales para la televisión y los periódicos.
- Los periódicos y otros medios tradicionales adoptan modelos interactivos en línea, pero pierden ingresos por publicidad frente a las empresas publicitarias participantes en línea, a pesar de ganar lectores en línea.
- Surgen modelos de negocios de entretenimiento en línea que ofrecen televisión, cine, música, deportes y libros electrónicos, gracias a la cooperación entre los principales propietarios de derechos de autor en Hollywood y Nueva York, y los distribuidores de Internet como Google, YouTube, Facebook y Microsoft.

Ubicuidad

En el comercio tradicional, un mercado es un lugar físico, como una tienda de venta al menudeo, que los clientes visitan para realizar transacciones de negocios. El comercio electrónico es ubicuo, lo cual significa que está disponible en casi cualquier parte, en todo momento. Gracias a ello usted puede realizar compras desde su escritorio, en su hogar, en el trabajo o incluso desde su auto, mediante el comercio móvil. Al resultado se le denomina **espacio de mercado**: un mercado que se extiende más allá de los límites tradicionales y se extrae de una ubicación temporal y geográfica.

TABLA 10-2 OCHO CARACTERÍSTICAS ÚNICAS DE LA TECNOLOGÍA DEL COMERCIO ELECTRÓNICO

Dimensión de tecnología del comercio electrónico	Significado de negocios
Ubicuidad. La tecnología de Internet/Web está disponible en todas partes: en el trabajo, en el hogar y en cualquier otra parte por medio. de los dispositivos móviles.	El mercado se extiende más allá de los límites tradicionales y se extrae de una ubicación temporal y geográfica. Se crea un "espacio de mercado" en cualquier parte; las compras se pueden llevar a cabo en donde sea. Se mejora la conveniencia del cliente y se reducen los costos de las compras.
Alcance global. La tecnología se extiende a través de los límites nacionales, alrededor de la Tierra.	Se permite el comercio a través de los límites culturales y nacionales, de manera uniforme y sin modificación. El espacio de mercado abarca miles de millones de consumidores y millones de empresas potenciales a nivel mundial.
Estándares universales. Hay un conjunto de estándares de tecnología; a saber, estándares de Internet.	Con un conjunto de estándares técnicos en todo el mundo, los sistemas de cómputo dispares se pueden comunicar entre sí con facilidad.
Riqueza. Es posible usar mensajes de video, audio y texto.	Los mensajes de marketing de video, audio y texto se integran en un solo mensaje de marketing y en una sola experiencia para el consumidor.
Interactividad. La tecnología funciona a través de la interacción con el usuario.	Los consumidores se involucran en un diálogo que ajusta de manera dinámica la experiencia para el individuo, además de convertir al consumidor en un co-participante en el proceso de ofrecer productos al mercado.
Densidad de la información. La tecnología reduce los costos de la información y eleva la calidad.	Los costos de procesamiento, almacenamiento y comunicación de la información se reducen de manera dramática, mientras que la actualidad, precisión y puntualidad mejoran en forma considerable. La información se vuelve abundante, económica y más precisa.
Personalización/adaptación. La tecnología permite entregar mensajes personalizados tanto a individuos como a grupos.	La personalización de los mensajes de marketing y la adaptación de los productos y servicios al gusto de los clientes se basan en características individuales.
Tecnología social. Generación de contenido del usuario y redes sociales.	Los nuevos modelos de negocios y sociales de Internet permiten la creación y distribución de contenido de los usuarios, además de que dan soporte a las redes sociales.

Desde el punto de vista del consumidor, la ubicuidad reduce los **costos de transacción**: los costos de participar en un mercado. Para realizar transacciones de negocios, ya no es necesario invertir tiempo o dinero en viajar a un mercado, además de que se requiere un esfuerzo mental mucho menor para realizar una compra.

Alcance global

La tecnología del comercio electrónico permite que las transacciones comerciales atraviesen los límites culturales y nacionales de una manera mucho más conveniente y efectiva en costos de lo que se puede lograr en el comercio tradicional. Como resultado, el tamaño potencial del mercado para los comerciantes del comercio electrónico es casi igual al tamaño de la población mundial en línea (su valor estimado es de más de 1.9 miles de millones, y sigue creciendo con rapidez) (Internetworldstats.com, 2010).

En contraste, la mayor parte del comercio tradicional es local o regional: involucra a los comerciantes locales o nacionales con puntos de venta locales. Por ejemplo, tanto los periódicos como las estaciones de televisión y radio son en primera instancia instituciones locales y regionales, con redes nacionales limitadas pero poderosas que pueden atraer una audiencia natural, pero no pueden cruzar con facilidad los límites nacionales hacia una audiencia global.

Estándares universales

Una sorprendente característica inusual de las tecnologías del comercio electrónico es que los estándares técnicos de Internet y, por ende, los estándares técnicos para realizar comercio electrónico, son universales. Se comparten entre todas las naciones alrededor del mundo y permiten que cualquier computadora se enlace con cualquier otra computadora, sin importar la plataforma de tecnología que utilice cada una de ellas. En contraste, la mayoría de las tecnologías de comercio más tradicionales difieren de una nación a la otra. Por ejemplo, los estándares de televisión y radio son distintos en todo el mundo, al igual que la tecnología de telefonía celular.

Los estándares técnicos universales de Internet y el comercio electrónico reducen de manera considerable los **costos de participación en el mercado**: el costo que deben pagar los comerciantes sólo por llevar sus productos al mercado. Al mismo tiempo para los consumidores, los estándares universales reducen los **costos de búsqueda**: el esfuerzo requerido para encontrar productos adecuados.

Riqueza

La **riqueza** de la información se refiere a la complejidad y el contenido de un mensaje. Los mercados tradicionales, las fuerzas de ventas nacionales y las pequeñas tiendas minoristas tienen una gran riqueza: pueden proveer un servicio personal cara a cara, mediante el uso de pistas auditivas y visuales al realizar una venta. La riqueza de los mercados tradicionales los convierte en poderosos entornos de venta o comerciales. Antes del desarrollo de Web, existían compromisos entre la riqueza y el alcance: entre mayor fuera la audiencia que se alcanzaba, menor era la riqueza del mensaje. Gracias a Web es posible entregar mensajes ricos con texto, audio y video de manera simultánea a grandes cantidades de personas.

Interactividad

A diferencia de cualquiera de las tecnologías comerciales del siglo xx, con la posible excepción del teléfono, las tecnologías del comercio electrónico son interactivas, lo cual significa que permiten la comunicación de dos vías entre comerciante y consumidor. Por ejemplo, la televisión no puede hacer ninguna pregunta a los espectadores ni conversar con ellos, además de que no puede solicitar que el cliente introduzca su información en un formulario. En cambio, todas estas actividades son posibles en un sitio Web de comercio electrónico. La interactividad permite a un comerciante en línea atraer a un consumidor en formas similares a la experiencia cara a cara, sólo que a una escala masiva y global.

Densidad de la información

Internet y Web aumentan en gran medida la **densidad de la información**: la cantidad y calidad total de la información disponible para todos los participantes del mercado, consumidores y comerciantes por igual. Las tecnologías de comercio electrónico reducen los costos de recolección, almacenamiento, procesamiento y comunicación de la información, al tiempo que aumentan en forma considerable la actualidad, precisión y puntualidad de la información.

La densidad de la información en los mercados de comercio electrónico aumenta la transparencia de los precios y los costos. La **transparencia de precios** se refiere a la facilidad con que los consumidores pueden averiguar la variedad de precios en un mercado; la **transparencia de costos** se refiere a la habilidad de los consumidores de descubrir los costos reales que pagan los comerciantes por los productos.

También existen ventajas para los comerciantes. Los comerciantes en línea pueden descubrir mucho más sobre los clientes que en el pasado. Esto les permite segmentar el mercado en grupos que estén dispuestos a pagar distintos precios, además de que les permite participar en la **discriminación de precios**: vender los mismos productos, o casi los mismos, a distintos grupos específicos y a distintos precios. Por ejemplo, un comerciante en línea puede descubrir el ávido interés de un consumidor de vacaciones costosas y exóticas, para después ofrecer planes de vacaciones de gama alta a ese consumidor a un precio especial, a sabiendas de que esta persona está dispuesta a pagar

un poco más por ese tipo de vacaciones. Al mismo tiempo, el comerciante en línea puede ofrecer ese plan vacacional a un menor precio para un consumidor más consciente de los precios. La densidad de la información también ayuda a los comerciantes a diferenciar sus productos en términos de costo, marca y calidad.

Personalización/adaptación

Las tecnologías del comercio electrónico permiten la **personalización**: los comerciantes pueden dirigir sus mensajes de marketing a individuos específicos, para lo cual ajustan el mensaje de acuerdo con el nombre de la persona, sus intereses y compras anteriores. La tecnología también permite la **adaptación**: cambiar el producto o servicio ofrecido con base en las preferencias de un usuario o su comportamiento anterior. Dada la naturaleza interactiva de la tecnología del comercio electrónico, se puede recopilar mucha información sobre el consumidor en el mercado, al momento de la compra. Con el aumento en la densidad de la información, los comerciantes en línea pueden almacenar y utilizar una gran cantidad de información sobre las compras y el comportamiento anteriores del cliente.

El resultado es un nivel de personalización y adaptación sin precedentes en las tecnologías del comercio tradicional. Por ejemplo, tal vez usted pueda decidir lo que ve en la televisión cuando selecciona un canal, pero no puede cambiar el contenido del canal que ha elegido. En cambio, el periódico *Wall Street Journal* en línea le permite seleccionar el tipo de historias de noticias que desea ver primero y le da la oportunidad de recibir alertas cuando ocurran ciertos eventos.

Tecnología social: generación de contenido de los usuarios y redes sociales

En contraste con las tecnologías anteriores, las tecnologías de Internet y del comercio electrónico han evolucionado para ser mucho más sociales, al permitir a los usuarios crear y compartir contenido con sus amigos personales (y una comunidad más grande a nivel mundial) en forma de texto, videos, música o fotos. Al utilizar estas formas de comunicación, los usuarios pueden crear nuevas redes sociales y fortalecer las existentes.

Todos los medios de comunicación masivos anteriores en la historia moderna, entre éstos la imprenta, usan un modelo de difusión (uno a varios) en donde los expertos (escritores profesionales, editores, directores y productores) crean contenido en una ubicación central y las audiencias se concentran en enormes cantidades para consumir un producto estandarizado. Las novedades en Internet y el comercio electrónico confieren poderes a los usuarios para crear y distribuir contenido a gran escala, además de que permiten a los usuarios programar su propio consumo de contenido. Internet ofrece un modelo único de comunicaciones en masa de varios a varios.

CONCEPTOS CLAVE EN EL COMERCIO ELECTRÓNICO: MERCADOS DIGITALES Y PRODUCTOS DIGITALES EN UN MERCADO GLOBAL

La ubicación, la sincronización y los modelos de ingresos de los negocios se basan en cierta parte en el costo y la distribución de la información. Internet ha creado un mercado digital en donde millones de personas de todo el mundo pueden intercambiar cantidades masivas de información en forma directa, al instante y sin costo. Como resultado, Internet ha cambiado la forma en que las compañías realizan sus negocios y ha incrementado su alcance global.

Internet reduce la asimetría de la información. Se dice que existe una **asimetría de información** cuando una de las partes en una transacción tiene más información que es importante para la transacción que la otra parte. Esa información ayuda a determinar su poder relativo de negociación. En los mercados digitales, los consumidores y los proveedores pueden "ver" los precios que se cobran por los artículos y, en ese sentido, se dice que los mercados digitales son más "transparentes" que los tradicionales.

Por ejemplo, antes de que aparecieran los sitios de ventas de autos al menudeo en Web, había una asimetría de información considerable entre los concesionarios de autos y los clientes. Sólo los concesionarios conocían los precios de los fabricantes, por lo que a los consumidores se les dificultaba el proceso de buscar el mejor precio. Los márgenes de ganancias de los concesionarios de autos dependían de esta asimetría de información. En la actualidad los consumidores tienen acceso a una legión de sitios Web que proveen información competitiva sobre los precios, y tres cuartas partes de los compradores de autos en Estados Unidos usan Internet para buscar los mejores tratos. Así, Web ha reducido la asimetría de información relacionada con la compra de un auto. Internet también ha ayudado a reducir las asimetrías de información y localizar tanto mejores precios como condiciones más apropiadas a las empresas que buscan comprar de otras.

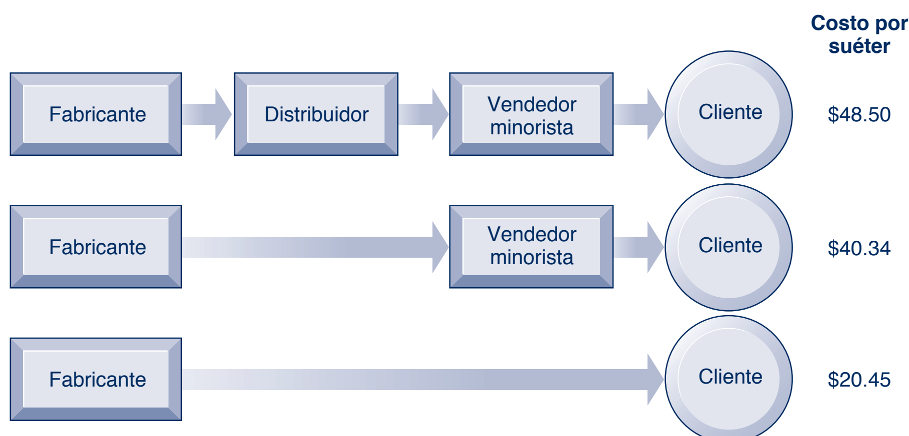
Los mercados digitales son muy flexibles y eficientes debido a que operan con costos de búsqueda y de transacción reducidos, menores **costos de menú** (los costos para que los comerciantes puedan cambiar los precios), una mayor discriminación de precios y la habilidad de cambiar los precios en forma dinámica, con base en las condiciones del mercado. En el **ajuste dinámico de precios**, el precio de un producto varía dependiendo de las características de la demanda del cliente, o de la situación de la oferta del vendedor.

Estos nuevos mercados digitales pueden reducir o aumentar los costos del cambio, dependiendo de la naturaleza del producto o servicio que se vende; además pueden provocar cierto retraso adicional en la gratificación. A diferencia de un mercado físico, no puede consumir de inmediato un producto tal como una prenda de vestir que se compra a través de Internet (aunque es posible el consumo inmediato con las descargas de música y otros productos digitales).

Los mercados digitales ofrecen muchas oportunidades de vender de manera directa al consumidor, con lo cual se pueden evitar los intermediarios, como los distribuidores o los puntos de venta al menudeo. Al eliminar los intermediarios en el canal de distribución, se pueden reducir de manera considerable los costos de transacción de las compras. Para pagar por todos los pasos en un canal de distribución tradicional, tal vez haya que ajustar el precio de un producto a un nivel tan alto como el 135 por ciento de su costo original de fabricación.

La figura 10-2 ilustra cuánto ahorro se obtiene al eliminar cada una de estas capas en el proceso de distribución. Al vender de manera directa a los clientes o reducir el número de intermediarios, las compañías pueden elevar las ganancias y cobrar al mismo tiempo precios más bajos. Al proceso de quitar las organizaciones o capas de procesos de negocios responsables de los pasos intermediarios en una cadena de valor se le denomina **desintermediación**.

FIGURA 10-2 LOS BENEFICIOS DE LA DESINTERMEDIACIÓN PARA EL CONSUMIDOR



El canal típico de distribución tiene varias capas intermediarias, cada una de las cuales aumenta el costo final de un producto, como un suéter. Al quitar capas se reduce el costo final para el consumidor.

La desintermediación está afectando el mercado para los servicios. Las aerolíneas y los hoteles que operan sus propios sitios de reservaciones en línea tienen una mayor ganancia por boleto debido a que han eliminado a los agentes de viajes como intermediarios. La tabla 10-3 sintetiza las diferencias entre mercados digitales y mercados tradicionales.

Productos digitales

El mercado digital de Internet ha expandido de manera considerable las ventas de **productos digitales**: productos que se pueden ofrecer a través de una red digital. Las pistas de música, los videos, las películas de Hollywood, el software, los periódicos, las revistas y los libros se pueden expresar, almacenar, ofrecer y vender sólo como productos digitales. En la actualidad, la mayoría de estos productos se venden como productos físicos; por ejemplo, CD, DVD, periódicos y libros impresos. Pero Internet brinda la posibilidad de ofrecer todos estos productos bajo demanda como productos digitales.

En general, para los productos digitales el costo marginal de producir otra unidad es casi cero (no cuesta nada hacer una copia de un archivo de música). Sin embargo, el costo de producir la primera unidad original es relativamente alto: de hecho, es casi el costo total del producto debido a que hay unos cuantos costos más de inventario y distribución. Los costos de la entrega a través de Internet son muy bajos, los costos de marketing permanecen iguales y el ajuste de los precios puede ser muy variable (en Internet, el comerciante puede cambiar los precios tantas veces como lo desee, debido a los bajos costos de menú).

El impacto de Internet en el mercado para estos tipos de productos digitales es nada menos que revolucionario, y podemos ver los resultados a nuestro alrededor cada día. Las empresas que dependen de productos físicos para las ventas (como las librerías, editoriales, disqueras y estudios cinematográficos) se enfrentan a la posibilidad de una reducción en las ventas e incluso a la desaparición de su negocio. Los periódicos y las revistas están perdiendo lectores por culpa de Internet y también pierden anunciantes a medida que se dispara el número de lectores de periódicos en línea. Las compañías disqueras están perdiendo ventas a causa de los sitios de descarga de música y la piratería en Internet; las tiendas de música están yendo a la quiebra. Las firmas de renta de video tales como Blockbuster (ahora en bancarrota), que se basan en un mercado de DVD físico y tiendas físicas, perdieron ventas frente a Netflix, que utiliza un modelo de video en flujo continuo con un catálogo por Internet. Los estudios de Hollywood también se enfrentan al hecho de que los piratas de Internet distribuyan su producto como un flujo continuo digital y evadan el monopolio de Hollywood sobre las rentas y ventas de películas en DVD, que ahora representan más de la mitad de los ingresos de la industria cine-

TABLA 10-3 COMPARACIÓN ENTRE LOS MERCADOS DIGITALES Y LOS MERCADOS TRADICIONALES

	MERCADOS DIGITALES	MERCADOS TRADICIONALES
Asimetría de información	Asimetría reducida	Asimetría alta
Costos de búsqueda	Bajos	Altos
Costos de transacción	Bajos (algunas veces casi cero)	Altos (tiempo, viajes)
Gratificación retrasada	Alta (o menor en el caso de un producto digital)	Menor: compre ahora
Costos de menú	Bajos	Altos
Ajuste dinámico de precios	Bajo costo, instantáneo	Alto costo, retrasado
Discriminación de precios	Bajo costo, instantáneo	Alto costo, retrasado
Segmentación del mercado	Bajo costo, precisión moderada	Alto costo, menor precisión
Costos del cambio	Mayores/menores (dependiendo de las características del producto)	Altos
Efectos de red	Fuertes	Más débiles
Desintermediación	Más posible/probable	Menos posible/poco probable

matográfica. A la fecha, las películas piratas no han amenazado de gravedad los ingresos de Hollywood, en parte debido a que los principales estudios cinematográficos y distribuidores de Internet como YouTube, Amazon y Apple están aprendiendo a cooperar. La tabla 10.4 describe los productos digitales y la forma en que difieren de los productos físicos tradicionales.

10.2 COMERCIO ELECTRÓNICO: NEGOCIOS Y TECNOLOGÍA

El comercio electrónico ha crecido de unos cuantos anuncios en los primeros portales Web en 1995, hasta llegar a abarcar más del 6 por ciento de todas las ventas de menudeo en 2010 (una cantidad aproximada de $255 mil millones), que sobrepasa las actividades comerciales de los catálogos de pedidos por correo convencional. El comercio electrónico es una fascinante combinación de modelos de negocios y nuevas tecnologías de la información. Vamos a empezar con una comprensión básica de todos los tipos de comercio electrónico y después describiremos tanto los modelos de negocios como de ingresos del comercio electrónico. También cubriremos las nuevas tecnologías que ayudan a las compañías a llegar a más de 221 millones de consumidores en línea en Estados Unidos, además de casi 800 millones de consumidores más en el resto del mundo.

TIPOS DE COMERCIO ELECTRÓNICO

Existen muchas formas de clasificar las transacciones de comercio electrónico. Una de ellas consiste en analizar la naturaleza de los participantes en la transacción de comercio electrónico. Las tres principales categorías de comercio electrónico son: comercio electrónico de negocio a consumidor (B2C), comercio electrónico de negocio a negocio (B2B) y comercio electrónico de consumidor a consumidor (C2C).

- El **comercio electrónico de negocio a consumidor (B2C)** implica la venta al detalle de productos y servicios a compradores individuales. BarnesandNoble.com, que vende libros, software y música a consumidores individuales, es un ejemplo de comercio electrónico B2C.
- El **comercio electrónico de negocio a negocio (B2B)** implica la venta de productos y servicios entre empresas. El sitio Web de ChemConnect para comprar y vender productos químicos y plásticos es un ejemplo de comercio electrónico B2B.
- El **comercio electrónico de consumidor a consumidor (C2C)** implica a los consumidores que venden directo a otros consumidores. Por ejemplo, eBay, el gigantesco sitio de subastas Web, permite a las personas vender sus productos a otros consumidores, para lo cual subastan su mercancía al mejor postor o por un precio fijo. Craigslist es la plataforma más utilizada por los consumidores para realizar operaciones de compra y venta de manera directa con otros consumidores.

TABLA 10-4 CÓMO CAMBIA INTERNET LOS MERCADOS PARA LOS PRODUCTOS DIGITALES

	PRODUCTOS DIGITALES	PRODUCTOS TRADICIONALES
Costo marginal/unidad	Cero	Mayor que cero, alto
Costo de producción	Alto (la mayor parte del costo)	Variable
Costo de copia	Casi 0	Mayor que cero, alto
Costo de entrega distribuida	Bajo	Alto
Costo de inventario	Bajo	Alto
Costo de marketing	Variable	Variable
Ajuste de precios	Más variable (paquetes, juegos con precios aleatorios)	Fijo, con base en los costos unitarios

Otra forma de clasificar las transacciones de comercio electrónico es en términos de las plataformas utilizadas por los participantes en una negociación. Hasta hace poco, la mayoría de las transacciones de comercio electrónico se llevaban a cabo mediante el uso de una computadora personal conectada a Internet a través de redes fijas. Han surgido dos alternativas móviles inalámbricas: la primera consiste en los teléfonos inteligentes y los lectores electrónicos dedicados tales como del dispositivo Kindle, que utilizan las redes celulares; la segunda consiste en los teléfonos inteligentes y las pequeñas computadoras tipo tableta, que utilizan redes Wi-Fi inalámbricas. El uso de dispositivos inalámbricos portátiles para comprar productos y servicios desde cualquier ubicación se denomina **comercio móvil** o **comercio-m**. Se pueden llevar a cabo transacciones de comercio electrónico tanto de negocio a negocio como de negocio a consumidor mediante el uso de tecnología de comercio-m, lo cual veremos con detalle en la sección 10.3.

MODELOS DE NEGOCIOS DEL COMERCIO ELECTRÓNICO

Los cambios en la economía de la información antes descritos han creado las condiciones para que aparezcan modelos de negocios totalmente nuevos, al tiempo que se destruyen otros modelos de negocios. La tabla 10-5 describe algunos de los modelos de negocios de Internet más importantes que han surgido. Todos, de una forma u otra, utilizan Internet para agregar un valor adicional a los productos y servicios existentes, o para proveer la base de nuevos productos y servicios.

Portal

Los portales como Google, Bing, Yahoo, MSN y AOL ofrecen poderosas herramientas de búsqueda Web, así como un paquete integrado de contenido y servicios, como noticias, correo electrónico, mensajería instantánea, mapas, calendarios, compras, descargas de música, video en flujo continuo y mucho más, todo en un solo lugar. En un principio, los portales eran en esencia "puertas de entrada" a Internet. Sin embargo, en la actualidad el modelo de negocios de los portales provee un sitio de destino en donde los usuarios inician su búsqueda Web y persisten ahí para leer noticias, buscar entretenimiento y conocer otras personas, además de que son expuestos a la publicidad. Los portales generan ingresos en primera instancia debido a que atraen audiencias muy grandes, cobran a los anunciantes por colocar sus anuncios, recolectan cuotas de referencia por dirigir a los clientes a otros sitios y cobran por los servicios Premium. En 2010, los portales generaron ingresos por cerca de $13.5 mil millones. Aunque existen cientos de sitios de portales/motores de búsqueda, los primeros cinco sitios (Google, Yahoo, MSN/Bing, AOL y Ask.com) acaparan más del 95 por ciento del tráfico de Internet, debido al reconocimiento superior de su marca (eMarketer, 2010e).

E-tailer

Las tiendas de venta al menudeo en línea, con frecuencia conocidas como **e-tailers**, pudieron tener muchos tamaños, desde el gigante Amazon con ingresos en 2010 de más de $24 mil millones, hasta las pequeñas tiendas locales que tienen sitios Web. Un e-tailer es similar a la típica tienda con escaparates convencional, excepto que los clientes sólo necesitan conectarse a Internet para verificar su inventario y colocar un pedido. En conjunto, las ventas minoristas en línea generaron cerca de $152 mil millones en ingresos para 2010. La proposición de valor para los e-tailers es ofrecer compras 24/7 convenientes y de bajo costo, con extensas selecciones y opciones para el consumidor. Algunos e-tailers como Walmart.com o Staples.com, conocidos como tiendas tipo "ladrillos y clics", son subsidiarias o divisiones de las tiendas físicas existentes y cuentan con los mismos productos. Otros, sin embargo, operan sólo en el mundo virtual, sin ningún lazo con las ubicaciones físicas. Amazon, BlueNile.com y Drugstore.com son ejemplos de este tipo de e-tailer. También existen muchas otras variaciones de e-tailers, como las versiones en línea de los catálogos de correo directo, los centros comerciales en línea y las ventas en línea directo del fabricante.

TABLA 10-5 MODELOS DE NEGOCIOS DE INTERNET

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
E-tailer	Vende productos físicos de manera directa a los consumidores o a empresas individuales.	Amazon RedEnvelope.com
Agente de transacciones	Ahorra a los usuarios tiempo y dinero al procesar las transacciones de las ventas en línea y generar una cuota cada vez que ocurre una transacción.	ETrade.com Expedia
Creador de mercado	Provee un entorno digital en donde se pueden reunir los compradores y vendedores, buscar productos, mostrarlos y establecer precios. Puede servir a los consumidores o al comercio electrónico B2B; genera ingresos a partir de las cuotas de las transacciones.	eBay Priceline.com ChemConnect.com
Proveedor de contenido	Crea ingresos al proveer contenido digital, como noticias, música, fotos o video, a través de Web. El cliente puede pagar para acceder al contenido, o se pueden generar ingresos al vender espacio publicitario.	WSJ.com GettyImages.com iTunes.com Games.com
Proveedor comunitario	Provee un lugar de reunión en línea en donde las personas con intereses similares se pueden comunicar y encontrar información útil.	Facebook MySpace iVillage, Twitter
Portal	Provee un punto inicial de entrada a Web, además de contenido especializado y otros servicios.	Yahoo Bing Google
Proveedor de servicios	Provee aplicaciones Web 2.0 para compartir fotos, videos y contenido generado por los usuarios como servicios. Provee otros servicios tales como el almacenamiento y respaldo de datos en línea.	Google Apps Photobucket.com Xdrive.com

Proveedor de contenido

Aunque el comercio electrónico empezó como un canal de productos de venta al menudeo, cada vez se ha convertido más en un canal de contenido global. Una definición amplia de “contenido” incluye todas las formas de **propiedad intelectual**, la cual se refiere a todas las formas de expresión humana que se puedan poner en un medio tangible como texto, CD, DVD o almacenarse en cualquier medio digital (o de otro tipo), como la Web. Los proveedores de contenido distribuyen contenido de información, como video digital, música, fotos, texto y obras de arte, a través de Web. La proposición de valor de los proveedores de contenido en línea es que los consumidores pueden encontrar un amplio rango de contenido en línea en forma conveniente, y comprarlo a un precio económico para reproducirlo o verlo en varios dispositivos de cómputo o teléfonos inteligentes.

Los proveedores no tienen que ser los creadores del contenido (aunque algunas veces lo son, como Disney.com); es más probable que sean distribuidores basados en Internet de contenido que otros crean y producen. Por ejemplo, Apple vende pistas de música en su tienda iTunes, pero no crea ni comisiona nueva música.

La fenomenal popularidad de la tienda iTunes, junto con los dispositivos de Apple conectados a Internet, como el iPhone, iPod y iPad, han permitido nuevas formas de entrega de contenido digital, desde el podcasting hasta la transmisión de flujo continuo móvil. El **podcasting** es un método para publicar transmisiones de audio o video a través de Internet, que permite a los usuarios suscriptores descargar archivos de audio o video en sus computadoras personales o en los reproductores de música portátiles. El **flujo continuo** es un método para publicar archivos de música y video en el que se

transmite un flujo continuo de contenido al dispositivo de un usuario, sin que se almacene en forma local en ese dispositivo.

Las estimaciones varían, pero el total de ingresos de los medios de descarga y suscripción para 2010 se encontraba entre los $8 y $10 mil millones al año. Son el segmento de mayor crecimiento dentro del comercio electrónico, con una tasa de crecimiento anual estimada del 20 por ciento (eMarketer, 2010b).

Agente de transacciones

Los sitios que procesan las transacciones para los consumidores, que por lo general se manejan en persona, por teléfono o por correo, son agentes de transacciones. Las industrias de mayor tamaño que utilizan este modelo son los servicios financieros y los servicios de viajes. Las propuestas de valor primario de los agentes de transacciones en línea son el ahorro de dinero y de tiempo, además de que ofrecen un extraordinario inventario de productos financieros y paquetes de viajes, todo en una sola ubicación. Los corredores de bolsa en línea y los servicios de reservaciones en línea cobran cuotas mucho menores que en las versiones tradicionales de estos servicios.

Creador de mercado

Los **creadores de mercado** construyen un entorno digital en donde los compradores y vendedores se pueden reunir, mostrar productos, buscar productos y establecer precios. La propuesta de valor de los creadores de mercados en línea es que proveen una plataforma en donde los vendedores pueden mostrar con facilidad sus artículos y los compradores pueden comprar a los vendedores de manera directa. Los mercados de subastas en línea como eBay y Priceline son buenos ejemplos del modelo de negocios de creador de mercados. Otro ejemplo es la plataforma Merchants de Amazon (y los programas similares en eBay), en donde se permite a los comerciantes establecer tiendas en el sitio Web de Amazon y vender productos a los consumidores con precios fijos. Esto es una reminiscencia de los mercados al aire libre, en donde el creador del mercado opera unas instalaciones (plaza pública) en donde se reúnen los comerciantes y los consumidores. Los creadores de mercados en línea generaron cerca de $12 mil millones en ingresos en 2010.

Proveedor de servicios

Mientras que los e-tailers venden productos en línea, los proveedores de servicios ofrecen servicios en línea. Ha ocurrido una explosión en los servicios en línea. Las aplicaciones Web 2.0, la compartición de fotos y los sitios en línea para respaldo y almacenamiento de datos utilizan un modelo de negocios de proveedor de servicios. El software ya no es un producto físico con un CD dentro de una caja; cada vez se utiliza más el software como un servicio (SaaS) en donde los usuarios se suscriben en línea, en vez de comprar a un minorista (vea el capítulo 5). Google ha estado a la cabeza del desarrollo de aplicaciones de servicios de software en línea, como Google Apps, Gmail y los servicios de almacenamiento de datos en línea.

Proveedor comunitario

Los **proveedores comunitarios** son sitios que crean un entorno digital en línea, en donde las personas con intereses similares pueden realizar transacciones (comprar y vender productos); compartir intereses, fotos, videos; comunicarse con personas que compartan las mismas ideas; recibir información relacionada con sus intereses, e incluso desarrollar fantasías al adoptar personalidades en línea, conocidas como avatars. Los sitios de redes sociales Facebook, MySpace, LinkedIn y Twitter; las comunidades en línea como iVillage; y cientos de otros sitios de nichos más pequeños como Doostang y Sportsvite ofrecen a los usuarios herramientas y servicios para construir comunidades. Los sitios de redes sociales han sido los sitios Web con más rápido crecimiento en años recientes; a menudo duplican el tamaño de su audiencia en un año. Sin embargo, están luchando por ser rentables. La Sesión interactiva sobre organizaciones explora este tema.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

TWITTER BUSCA UN MODELO DE NEGOCIOS

Twitter, el sitio de redes sociales basado en mensajes de texto de 140 caracteres, es el fenómeno del año en las redes sociales. Al igual que todos los sitios de redes sociales, como Facebook, MySpace, YouTube, Flickr y otros, Twitter ofrece una plataforma para que los usuarios se expresen mediante la creación de contenido para compartirlo con sus "seguidores", quienes se registran para recibir los "tweets" de alguien. Y al igual que la mayoría de los sitios de redes sociales, Twitter se enfrenta al problema de cómo hacer dinero. Para octubre de 2010, Twitter no había podido generar ingresos y su gerencia deliberaba sobre la mejor forma de explotar el entusiasmo y la base de usuarios que había creado.

Twitter empezó como una versión basada en Web de los populares servicios de mensajería de texto que ofrecen las compañías de telefonía celular. Los ejecutivos en una compañía de podcasting llamada Odeo estaban buscando un nuevo producto o servicio que produjera ingresos. En marzo de 2006 crearon una compañía privada independiente llamada Twitter.

La idea básica era fusionar los mensajes cortos de texto de los teléfonos celulares con el servicio Web y su habilidad para crear grupos sociales. El usuario empieza por establecer una cuenta de Twitter en línea e identifica a los amigos de quienes les gustaría recibir mensajes. Al enviar un mensaje de texto llamado "tweet" a un código corto en su teléfono celular (40404), el usuario puede decir a sus amigos lo que está haciendo, cuál es su ubicación y todo lo demás que quiera decir. El límite de los mensajes es de 140 caracteres, pero no hay nada qué instalar y tampoco hay cargos. Este servicio de mensajería de redes sociales para mantener informados a los amigos es un éxito rotundo.

No es fácil conseguir cifras sólidas para Twitter, ya que la firma no está anunciando ninguna cifra "oficial". Para septiembre de 2010 y de acuerdo con comScore, Twitter tenía cerca de 30 millones de usuarios únicos al mes en Estados Unidos, y tal vez 96 millones en el resto del mundo, con lo cual desplazaba a MySpace como la tercera red social global (detrás de Facebook y Live Profile de Microsoft).

Además, la compañía es la única que conoce el número de tweets individuales. De acuerdo con ésta, a principios de 2007 Twitter había transmitido 20 000 tweets, cifra que se disparó a 60 000 en unos cuantos meses. Durante la rebelión iraní en junio de 2009, se reportaron cerca de 200 000 tweets por hora en todo el mundo. En octubre de 2010, Twitter estaba registrando más de 1.2 millones de tweets al mes. Por otra parte, los expertos creen que el 80 por ciento de los tweets los genera sólo el 10 por ciento de los usuarios, y que el número medio de lectores por cada tweet es de 1 (la mayoría de los tweeteros publican mensajes sólo para un seguidor). Aún más perturbador es el hecho de que la tasa de cancelación de Twitter es del 60 por ciento: sólo el 40 por ciento de los usuarios permanecen por más de un mes. Sin duda, muchos usuarios pierden interés en aprender sobre el menú del desayuno de sus amigos, y muchos se sienten "demasiado conectados" con sus "amigos", que de hecho tal vez sólo sean conocidos distantes, si acaso. Por otro lado, las celebridades como Britney Spears tienen cientos de "amigos" que siguen sus actividades, con lo cual Twitter se convierte en una maravillosa herramienta gratuita de relaciones públicas. Por desgracia, Twitter no recibe ni un centavo por estas actividades.

La respuesta a estas preguntas sobre los usuarios únicos, las cifras de tweets y la tasa de cancelación son imprescindibles para comprender el valor de negocios de Twitter como firma. A la fecha, Twitter ha generado pérdidas y no se conocen sus ingresos, pero en febrero de 2009 recaudó $35 millones en un trato en el que la compañía se valuó por $255 millones. El siguiente mes de septiembre, Twitter anunció que había recaudado $100 millones en fondos adicionales provenientes de firmas de capital privado, inversionistas anteriores y el gigante de los fondos de inversión colectivos T. Rowe Price, ¡con base en la sorprendente valuación de la compañía por $1 mil millones!

Entonces, ¿cómo puede Twitter ganar dinero a través de sus usuarios y sus tweets? ¿Cuál es su modelo de negocios y cómo podría evolucionar a través del tiempo? Para empezar, hay que considerar los activos de la compañía y la propuesta de valor para el cliente. El principal activo es la atención de los usuarios y el tamaño de la audiencia (visitas por día). La propuesta de valor es "obténgalo ahora", o noticias en tiempo real sobre casi cualquier cosa, desde lo mundano hasta lo monumental. Un activo igual de importante es la base de datos de tweets que contiene los comentarios, observaciones y opiniones de la audiencia, además del motor de búsqueda que hurga en esos tweets en busca de patrones. Éstas son observaciones en tiempo real y espontáneas.

Otro activo adicional ha surgido durante el último año: Twitter es una poderosa plataforma alternativa de medios para la distribución de noticias, videos e imágenes. Una vez más, nadie predijo que Twitter sería el primero en reportar sobre los ataques terroristas en Mumbai, el aterrizaje de un jet de pasajeros en el río Hudson, la rebelión iraní en junio de 2009 o la violencia política en Bangkok y Kenia en mayo de 2010.

¿Cómo se pueden monetizar estos activos? A través de la publicidad, sin duda. En abril de 2010, Twitter anunció su primera incursión en el mercado de los anuncios grandes e importantes a través de Promoted Tweets. Piense en el motor de búsqueda de Twitter: en respuesta a la consulta de un usuario para buscar,

por decir, netbooks en Twitter, se mostrará un anuncio de Best Buy sobre netbooks. La compañía afirma que Promoted Tweets en realidad no consta de anuncios, ya que éstos se ven igual que los otros tweets, sólo una parte del flujo continuo de mensajes. Estos supuestos "tweets orgánicos" difieren por lo tanto de los anuncios de texto tradicionales de los motores de búsqueda, o de los anuncios en las redes sociales que distan mucho de ser orgánicos. Hasta ahora, Best Buy, Bravo, Red Bull, Sony, Starbucks y Virgin American han contratado este servicio. Si esto llega a funcionar de verdad, miles de compañías podrían contratarlo para enviar ráfagas de mensajes a millones de suscriptores en respuesta a consultas relacionadas.

Un segundo esfuerzo de monetización de Twitter que se anunció en junio de 2010 se denomina Promoted Trends. Éste es una sección de la página de inicio de Twitter que permite a los usuarios conocer los temas más populares de los que habla la gente. La compañía afirma que esto es "orgánico", una verdadera reflexión sobre los tweets que las personas están enviando. Promoted Trends consiste en las tendencias que a las compañías les gustaría iniciar. Una compañía puede colocar una pancarta de Promoted Trends en la parte final de la página, para que cuando los usuarios hagan clic en esta pancarta, sean conducidos a la página de seguidores de esa película o producto. Disney compró Promoted Trends para su película *Toy Story 3*, de acuerdo con Twitter.

En julio de 2010, Twitter anunció su tercera iniciativa del año: las cuentas @earlybird, que los usuarios pueden seguir para recibir ofertas especiales. Walt Disney Pictures utilizó el servicio para promover *El aprendiz de brujo* mediante el ofrecimiento de "twofers" (compre un boleto, reciba otro gratis). El servicio podría funcionar bien con las supuestas campañas de marketing en tiempo real o "flash" para los productos de entretenimiento, moda, artículos de lujo, tecnología y belleza. Hasta ahora, Twitter tiene más de 50 000 seguidores de @earlybird y espera atraer a los "influyentes": las personas que determinan las decisiones de compras de muchas otras personas.

Otro servicio de monetización es la búsqueda temporal en tiempo real. Si hay algo en lo que Twitter se distingue de entre los demás sitios de redes sociales, es la información en tiempo real. En 2010, Twitter entabló acuerdos con Google, Microsoft y Yahoo para permitir que estos motores de búsqueda indexaran los tweets de modo que estuvieran disponibles en toda Internet. Este servicio ofrecerá contenido gratuito en tiempo real a los motores de búsqueda, en contraste al contenido archivado. No está claro quién es el que está haciendo un servicio aquí, además de que los arreglos financieros no son públicos.

También hay otros participantes importantes que están experimentando. Dell creó una cuenta de punto de venta en Twitter, @DellOutlet, que utiliza para vender computadoras que vienen con su empaque abierto o que están descontinuadas. Dell también mantiene varias cuentas de servicio al cliente. Twitter podría cobrar a dichas cuentas una comisión sobre las ventas, debido a que actúa como una plataforma de ventas de comercio electrónico similar a Amazon. Otras firmas han utilizado su base de fans de seguidores en Twitter para comercializar boletos de avión con descuento (Jet Blue) y tarjetas de felicitación (Somecards).

Freemium es otra posibilidad: pedir a los usuarios que paguen una cuota de suscripción por los servicios Premium tales como las descargas de videos y música. Sin embargo, tal vez sea demasiado tarde para esta idea debido a que los usuarios se han acostumbrado a la idea de que el servicio sea gratuito. Twitter podría cobrar a los proveedores de servicios, como doctores, dentistas, abogados y salones de belleza, por ofrecer a sus clientes una disponibilidad inesperada para sus citas. No obstante, la fuente con más probabilidades de generar ingresos estables para Twitter podría ser su base de datos de cientos de millones de tweets en tiempo real. Las principales firmas como Starbucks, Amazon, Intuit (QuickBooks y Mint.com) y Dell han usado Twitter para comprender cómo están reaccionando sus clientes a los productos, servicios y sitios Web, para después hacer correcciones o cambios en esos servicios y productos. Twitter actúa como un fabuloso puesto de espionaje en la frontera de Internet.

Las posibilidades son ilimitadas; casi cualquiera de los escenarios anteriores ofrece una solución al problema de la compañía, que es la falta de ingresos (sin tener en cuenta las utilidades). La compañía está renuente al hecho de anunciar su modelo de negocios, lo que un experto alguna vez describió como; ocultarse detrás de la "sonrisa de la Mona Lisa de Silicon Valley". Estos expertos de Wall Street se consideran aguafiestas en la región de Silicon Valley. En un gesto de aprobación en cuanto a los servicios para comerciantes de Apple iTunes y Amazon, Twitter ha ofrecido sus herramientas de mensajería y su plataforma de software a otras compañías como CoTweet.com, la cual organiza varios puntos de intercambio de Twitter para los clientes, de modo que se puedan rastrear con más facilidad. Google está vendiendo unidades de anuncios con base en los últimos cinco tweets sobre una compañía (se muestran anuncios a los usuarios que hayan creado o visto tweets sobre esa compañía). Twitter no cobra por este servicio. Mientras tanto, los observadores se preguntan si acaso Twitter está desperdiciando sus activos y tal vez ni siquiera muestre algo de utilidades por su inversión de $160 millones.

Fuentes: Matthew Shaer, "Twitter Hits 145 Million User Mark, Sees Rise in Mobile Use", Christian Science Monitor, 3 de septiembre de 2010; Jason Lipshutz, "Lady Gaga to Steal Britney Spears' Twitter Crown", Reuters, 19 de agosto de 2010; Emir Afrati, "Twitter's Early Bird Ad Ploy Takes Flight", *Wall Street Journal*, 14 de julio de 2010; Jessica Guynn, "Twitter Tests New Promoted Trends Feature with 'Toy Story 3' from Disney's Pixar", *Los Angeles Times*, 16 de junio de 2010; Erica Naone, "Will Twitter's Ad Strategy Work", *Technology Review*, 15 de abril de 2010; Jessica Vascellaro y Emily Steel, "Twitter Rolls Out Ads", *Wall Street Journal*, 14 de abril de 2010; Brad Stone, "Twitter's Latest Valuation: $ 1 Billion", *New York Times*, 24 de septiembre de 2009; Jon Fine, "Twitter Makes a Racket. But Revenues?", *Business Week*, 9 de abril de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Con base en lo que ha leído en este capítulo, ¿cómo caracterizaría el modelo de negocios de Twitter?
2. Si Twitter debe tener un modelo de ingresos, ¿cuál de los modelos de ingresos descritos en este capítulo funcionaría?
3. ¿Cuál es el activo más importante que tiene Twitter y cómo podría monetizarlo?
4. ¿Qué impacto tendrá una tasa elevada de cancelación de los clientes sobre el ingreso de publicidad potencial de Twitter?

MIS EN ACCIÓN

1. Vaya a Twitter.com e introduzca una búsqueda sobre su auto favorito (o el que menos le agrade). ¿Puede encontrar el sitio oficial de la compañía? ¿Qué más encontró? Describa los resultados y caracterice los riesgos y recompensas potenciales para las compañías que deseen anunciarse con la audiencia de Twitter.
2. ¿Cómo mejoraría el sitio Web de Twitter de modo que fuera más amigable para los grandes anunciantes?
3. Los adolescentes son usuarios infrecuentes de Twitter debido a que usan sus teléfonos celulares para enviar y recibir mensajes de texto, y la mayoría de los usuarios son adultos de entre 18 y 34 años. Encuentre cinco usuarios de Twitter y pregúnteles cuánto tiempo han estado usando el servicio, si es probable que lo sigan utilizando y cómo se sentirían si aparecieran anuncios de pancarta en su pantalla Web de Twitter y en las pantallas de sus teléfonos. ¿Es menos (o más) probable que los usuarios leales de Twitter toleren la publicidad en este servicio?

MODELOS DE INGRESOS DEL COMERCIO ELECTRÓNICO

El **modelo de ingresos** de una firma describe cómo va a obtener ingresos, generar utilidades y producir un rendimiento superior sobre la inversión. Aunque se han desarrollado muchos modelos distintos de ingresos del comercio electrónico, muchas compañías dependen de uno, o de cierta combinación, de los siguientes seis modelos de ingresos: publicidad, ventas, suscripción, gratuito/freemium, cuota por transacción y afiliado.

Modelo de ingresos por publicidad

En el **modelo de ingresos por publicidad**, un sitio Web genera ingresos al atraer una gran audiencia de visitantes que pueden estar expuestos a anuncios publicitarios. El modelo de publicidad es el modelo de ingresos más utilizado en el comercio electrónico; no cabe duda que sin los ingresos por publicidad, el servicio Web sería una experiencia mucho muy distinta a la de hoy. El contenido en Web (todo, desde noticias hasta videos y opiniones) es "gratuito" para los visitantes, ya que los anunciantes pagan los costos de producción y distribución a cambio del derecho de mostrar anuncios a los visitantes. Se estima que las compañías invirtieron cerca de $240 mil millones en publicidad en 2010, de los cuales $25 mil millones se gastaron en publicidad en línea (en forma de un mensaje pagado en un sitio Web, un listado de búsqueda, video, widget, juego u otro medio en línea con publicidad pagada, como la mensajería instantánea). En los últimos cinco años, los anunciantes aumentaron sus gastos en línea y redujeron su desembolso en los canales tradicionales, como la radio y los periódicos. La publicidad por televisión se ha expandido junto con los ingresos de la publicidad en línea.

Los sitios Web con la mayor audiencia, o los que atraen a una audiencia muy especializada y distinguida, además de que son capaces de retener la atención de los usuarios ("pegajosidad"), también pueden cobrar tarifas de publicidad más elevadas. Por ejemplo, Yahoo recibe la mayor parte de sus ingresos de los anuncios de pancarta y, en menor grado, de los anuncios de texto en el motor de búsqueda. El 98 por ciento de los ingresos de Google se derivan de la venta de palabras clave a los anunciantes en un mercado

similar a las subastas (el programa AdSense). El usuario promedio de Facebook invierte cerca de cinco horas por semana en el sitio, mucho más tiempo que en los otros sitios de portales.

Modelo de ingresos por ventas

En el **modelo de ingresos por ventas**, las compañías derivan sus ingresos a través de la venta de productos, información o servicios a los clientes. Las compañías como Amazon (que vende libros, música y otros productos), LLBean.com y Gap.com tienen modelos de ingresos por ventas. Los proveedores de contenido ganan dinero al cobrar por las descargas de archivos completos tales como pistas de música (tienda iTunes) o libros, o por descargar flujos continuos de música y/o video (programas de TV en Hulu. com; vea el capítulo 3). Apple es pionera en la aceptación de los micropagos, además de que ayudó a fortalecer este servicio. Los **sistemas de micropagos** ofrecen a los proveedores de contenido un método rentable para procesar altos volúmenes de transacciones monetarias muy pequeñas (desde $0.25 hasta $5.00 por transacción). MyMISLab tiene una Trayectoria de aprendizaje con más detalle sobre los micropagos y otros sistemas de pagos del comercio electrónico.

Modelo de ingresos por suscripción

En el **modelo de ingresos por suscripción**, un sitio Web que ofrece contenido o servicios cobra una cuota de suscripción por el acceso a una parte o a todos sus ofrecimientos en forma continua. Los proveedores de contenido utilizan este modelo de ingresos con frecuencia. Por ejemplo, la versión en línea de *Consumer Reports* ofrece acceso al contenido Premium, como las clasificaciones, reseñas y recomendaciones detalladas, sólo a sus suscriptores que tienen la opción de pagar una cuota de suscripción mensual de $5.96, o una cuota anual de $26. Netflix es uno de los sitios de suscriptores más exitosos, con más de 15 millones de suscriptores en septiembre de 2010. *Wall Street Journal* es el diario de suscripciones en línea más grande, con más de 1 millón de suscriptores en línea. Para tener éxito, el modelo de suscripción requiere que el contenido se debe percibir como con un alto valor agregado, que sea diferenciado y que no se pueda conseguir o duplicar con facilidad en cualquier otra parte. Algunas de las compañías que ofrecen contenido o servicios en línea con éxito a través de una base de suscripciones son Match.com y eHarmony (servicios de citas), Ancestry.com y Genealogy.com (investigación de genealogía), Xboxlive.com de Microsoft (videojuegos) y Rhapsody.com (música).

Modelo de ingresos gratuito/freemium

En el **modelo de ingresos gratuito/freemium** las firmas ofrecen contenido o servicios básicos sin costo, mientras que cobran una prima por las características avanzadas o especiales. Por ejemplo, Google ofrece aplicaciones gratuitas, pero cobra por los servicios Premium. Pandora, el servicio de radio por suscripción, ofrece un servicio gratuito con tiempo de reproducción limitado, y un servicio Premium con tiempo ilimitado de reproducción. El servicio de compartición de fotos Flickr ofrece servicios básicos gratuitos por compartir fotos con los amigos y familiares, y también vende un paquete "Premium" de $24.95 que ofrece a los usuarios almacenamiento ilimitado, almacenamiento y reproducción de video de alta definición, y la libertad de no mostrar anuncios publicitarios. La idea es atraer audiencias muy grandes con servicios gratuitos y después convencer a una parte de esta audiencia para que pague una suscripción por los servicios Premium. Un problema con este modelo es convencer a las personas con cuentas gratuitas para que se conviertan en clientes de paga. El modelo "gratuito" puede ser un modelo poderoso para perder dinero.

Modelo de ingresos de cuota por transacción

En el **modelo de ingresos de cuota por transacción**, una compañía recibe una cuota por permitir o ejecutar una transacción. Por ejemplo, eBay provee un mercado de subastas en línea y recibe una pequeña cuota por transacción de un vendedor cada vez que logra vender un artículo. E*Trade, una corredora de bolsa en línea, recibe cuotas por

transacción cada vez que ejecuta una transacción bursátil a beneficio de un cliente. El modelo de ingresos por transacción es muy aceptado en parte debido a que el usuario no logra ver de inmediato el costo real por utilizar la plataforma.

Modelo de ingresos de afiliados

En el **modelo de ingresos de afiliados**, los sitios Web (conocidos como "sitios Web afiliados") envían visitantes a otros sitios Web a cambio de una cuota por referencia o un porcentaje de los ingresos por cualquier venta resultante. Por ejemplo, MyPoints genera dinero al conectar las compañías con los clientes potenciales, para lo cual anuncia ofertas especiales a sus miembros. Cuando éstos sacan provecho de una oferta y realizan una compra, obtienen "puntos" que pueden canjear por productos y servicios gratuitos, y MyPoints recibe una cuota por referencia. Los sitios de retroalimentación comunitarios como Epinions y Yelp reciben gran parte de sus ingresos gracias a que dirigen a los clientes potenciales a sitios Web en donde pueden realizar una compra. Amazon usa afiliados que desvían las actividades comerciales hacia el sitio Web de Amazon, para lo cual colocan el logo de Amazon en sus blogs. Los blogs personales pueden estar implicados en el marketing de afiliados. Algunos bloggers reciben pagos directos de los fabricantes, o reciben productos gratuitos, por hablar maravillas de los productos y proveer vínculos hacia los canales de ventas.

WEB 2.0: REDES SOCIALES Y LA SABIDURÍA DE LAS MASAS

Una de las áreas de más rápido crecimiento de los ingresos del comercio electrónico son los servicios Web 2.0, que describimos en el capítulo 7. El servicio Web 2.0 más popular es el de las redes sociales, los lugares de reunión en línea en donde la gente puede reunirse con sus amigos y con los amigos de sus amigos. Cada día, más de 60 millones de usuarios de Internet en Estados Unidos visitan un sitio de redes sociales como Facebook, MySpace, LinkedIn y cientos de lugares más.

Los sitios de redes sociales vinculan a las personas a través de sus conexiones mutuas de negocios o personales, lo cual les permite sondear a sus amigos (y a los amigos de éstos) en busca de iniciativas de venta, sugerencias para buscar trabajos o nuevos amigos. MySpace, Facebook y Friendster atraen personas cuyo principal interés es el de extender sus amistades, mientras que LinkedIn se enfoca en las redes de empleo para los profesionales.

Los sitios de redes sociales y las comunidades en línea ofrecen nuevas posibilidades para el comercio electrónico. Los sitios de redes como Facebook y MySpace venden anuncios de pancarta, video y texto; venden a los comercializadores la información sobre las preferencias de los usuarios, y venden productos tales como música, videos y libros electrónicos. Las corporaciones establecen sus propios perfiles de Facebook y MySpace para interactuar con los clientes potenciales. Por ejemplo, Procter & Gamble estableció una página de perfil de MySpace para la pasta de dientes Crest en la que solicitaba "amigos" para un personaje ficticio conocido como "Señorita irresistible". Las firmas de negocios también pueden "escuchar" lo que dicen los usuarios de redes sociales sobre sus productos, además de obtener una valiosa retroalimentación de parte de los consumidores. En los sitios de contenido generado por los usuarios como YouTube, el contenido de video de alta calidad se utiliza para mostrar publicidad, y los estudios de Hollywood han establecido sus propios canales para comercializar sus productos. La Sesión interactiva sobre administración analiza más de cerca las redes sociales en Facebook, con un enfoque en su impacto sobre la privacidad.

En los sitios de **compras sociales** como Kaboodle, ThisNext y Stylehive usted podrá intercambiar ideas sobre compras con sus amigos. Facebook ofrece este mismo servicio en forma voluntaria. Las comunidades en línea también son escenarios ideales para emplear las técnicas de marketing viral. El marketing viral en línea es como el marketing tradicional de boca en boca, con la excepción de que el mensaje se puede esparcir a través de una comunidad en línea a la velocidad de la luz, y

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

FACEBOOK: ADMINISTRA LA PRIVACIDAD DE SUS USUARIOS PARA OBTENER UTILIDADES

Facebook es el sitio de redes sociales más grande del mundo. Fundado en 2004 por Mark Zuckerberg, en octubre de 2010 el sitio tenía cerca de 500 millones de usuarios a nivel mundial y desde hace tiempo ha sobrepasado a todos sus iguales en las redes sociales. Facebook permite a los usuarios crear un perfil y unirse a varios tipos de redes autocontenidas, como redes de universidades, de sitios de trabajo y redes regionales. El sitio integra una amplia gama de herramientas que permiten a los usuarios conectarse e interactuar con otros usuarios, ofrece aplicaciones de mensajería, grupos, compartición de fotos y aplicaciones creadas por los usuarios.

Aunque el sitio es el líder en las redes sociales, ha librado una constante lucha por desarrollar métodos viables para generar ingresos. Aunque muchos inversionistas siguen optimistas en cuanto a la rentabilidad a futuro de Facebook, aún necesita ajustar su modelo de negocios para monetizar el tráfico del sitio y la información personal que ha acumulado.

Al igual que muchas empresas de su tipo, Facebook obtiene dinero a través de la publicidad. Facebook representa una oportunidad única para que los anunciantes lleguen a audiencias muy específicas con base en su información demográfica, pasatiempos y preferencias personales, regiones geográficas y otros criterios muy específicos, en un entorno cómodo y atractivo. Las empresas tanto grandes como pequeñas pueden colocar anuncios que se integren por completo en las características primarias del sitio, o crear páginas de Facebook en donde los usuarios interactúen con estas empresas y aprendan más sobre ellas.

Sin embargo, muchos individuos en Facebook no están interesados en compartir su información personal con nadie más que un grupo selecto de sus amigos en el sitio. Esto es un problema difícil para Facebook. La compañía necesita ofrecer un nivel de privacidad que haga sentir a los usuarios cómodos, pero es esta misma privacidad la que evita que Facebook recopile toda la información que pueda, y entre más tenga, más dinero puede obtener. El objetivo de Facebook es persuadir a sus usuarios para que se sientan cómodos al compartir la información de manera voluntaria, para lo cual debe proporcionar un entorno que sea cada vez más rico y entretenido a medida que aumente la cantidad de información compartida. En su afán por tratar de lograr este objetivo el sitio ha cometido varios errores, pero está mejorando la forma en que maneja los derechos de privacidad de los usuarios.

El lanzamiento del servicio de publicidad Beacon de Facebook en 2007 fue un pararrayos para las críticas de la forma en que Facebook manejaba su información privada. El objetivo de Beacon era informar a los usuarios sobre lo que sus amigos estaban comprando y qué sitios visitaban aparte de Facebook. Los usuarios se enfurecieron porque Beacon seguía comunicando la información privada incluso después de que el usuario optó por dejar de recibir el servicio. Tras una muy violenta reacción pública y una amenaza de demanda colectiva, Facebook retiró el servicio Beacon en septiembre de 2009.

Facebook también ha atraído críticas por preservar la información privada de quienes trataron de eliminar sus perfiles del sitio. A principios de 2009, ajustó sus términos de servicio para recibir la propiedad de los derechos sobre la información contenida en los perfiles eliminados. En muchos países, esta práctica es ilegal, por lo que la reacción violenta de los usuarios en contra de este movimiento no tardó en aparecer.

En respuesta, el director de privacidad de Facebook Chris Kelly encabezó una revisión total de la política de privacidad de Facebook, en forma de una colaboración abierta con algunos de los críticos más acérrimos de las políticas anteriores, entre ellos los fundadores del grupo de protesta antes mencionado. En febrero, Facebook dio luz verde a los nuevos términos después de sostener una votación abierta para todos los usuarios de Facebook, de los cuales el 75 por ciento aprobó esos nuevos términos. Ahora el sitio permite a los usuarios desactivar o eliminar su cuenta en su totalidad, y sólo guarda la información después de la desactivación.

A finales de 2009, las tensiones entre Facebook y sus usuarios se juntaron cuando el sitio extendió nuevos controles de privacidad para los usuarios, pero había ajustado la configuración para que fuera pública de manera predeterminada. Inclusive se expuso el contenido de los usuarios que habían establecido antes su privacidad como "sólo amigos" para las fotos y la información de su perfil, incluso el perfil del mismo Zuckerberg. Cuando se le preguntó sobre el cambio, Zuckerberg explicó que los movimientos fueron en respuesta a un desvío de las normas sociales hacia la apertura para alejarse de la privacidad; además dijo: "decidimos que éstas serían las normas sociales ahora y sólo lo llevamos a cabo".

Las consecuencias debido al cambio continúan y cada vez surgen más problemas de privacidad. En octubre de 2010, Facebook develó nuevas herramientas que daban a los usuarios un mayor control sobre la forma en que podían compartir la información personal en el sitio con otros usuarios y las aplicaciones de terceros. Entre ellas se agrega una característica de grupos que permite a los usuarios marcar diferencias entre círculos específicos de "amigos" y elegir qué información desean compartir con cada grupo, además de definir si los grupos son públicos o privados.

Poco tiempo después una investigación del *Wall Street Journal* descubrió que algunas de las aplicaciones (apps) más populares de Facebook habían estado transmitiendo los ID de los usuarios —esta información de identificación podía proveer acceso a los nombres de las personas y, en algunos casos los nombres de sus amigos— a docenas de compañías de publicidad y rastreo de Internet. Compartir los ID de usuarios es una violación a las políticas de privacidad de Facebook.

Todas estas crisis de privacidad no han disminuido el interés de los anunciantes. Facebook muestra anuncios en cada una de las páginas de inicio de los usuarios y en las barras laterales de sus perfiles. Además de una imagen y un encabezado del anunciante, los anuncios de Facebook insertan los nombres de los amigos de cualquier usuario que hayan hecho clic en un botón para indicar que les gusta la marca o el anuncio. Un estudio de Nielsen Co. Descubrió que al colocar información de los individuos que una persona conoce en un anuncio, aumentaba de manera considerable el número de personas que recordaban ese anuncio en un 68 por ciento y se duplicaba la conciencia del mensaje de una marca. Para determinar qué anuncios ofrecer a ciertas personas específicas, Facebook abstrae la información del perfil para colocarla en palabras clave; después los anunciantes relacionan los anuncios con esas palabras clave. No se comparten los datos individuales con ningún anunciante.

Sin embargo, aún no queda claro cuánto dinero se debe obtener a través de la publicidad en Facebook. El sitio insiste que no planea cobrar a sus usuarios ningún tipo de cuota por el acceso al sitio. Los ingresos esperados de Facebook en 2010 eran de $1 mil millones, lo cual dista mucho de una valuación de $33 mil millones del mercado privado. Sin embargo, el sitio ya se ha convertido en un componente imprescindible de la fábrica social de Web, y la gerencia de Facebook insiste en no estar preocupada por la rentabilidad generada en 2010 o la que se obtenga en un futuro inmediato.

Fuentes: Emily Steel y Geoffrey A. Fowler, "Facebook in Privacy Breach", *The Wall Street Journal*, 18 de octubre de 2010; Jessica E. Vascellaro, "Facebook Makes Gains in Web Ads", *The Wall Street Journal*, 12 de mayo de 2010 y "Facebook Grapples with Privacy Issues", *The Wall Street Journal*, 19 de mayo de 2010; Geoffrey A. Fowler, "Facebook Fights Privacy Concerns", *The Wall Street Journal*, 21 de agosto de 2010 y "Facebook Tweaks Allow Friends to Sort Who They Really 'Like'", *The Wall Street Journal*, 5 de octubre de 2010; Emily Steel y Geoffrey A. Fowler, "Facebook Touts Selling Power of Friendship", *The Wall Street Journal*, 7 de julio de 2010; Brad Stone, "Is Facebook Growing Up Too Fast?", *The New York Times*, 29 de marzo de 2009, y CG Lynch, "Facebook's Chief Privacy Officer: Balancing Needs of Users with the Business of Social Networks", *CIO.com*, 1 de abril de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué conceptos del capítulo se ilustran en este caso?
2. Describa la debilidad de las políticas y características de privacidad de Facebook. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología han contribuido a esas debilidades?
3. Mencione y describa algunas de las opciones que los gerentes de Facebook tienen para balancear la privacidad y la rentabilidad. ¿Cómo puede Facebook proteger mejor la privacidad de los usuarios? ¿Cuál sería el impacto sobre su rentabilidad y modelo de negocios?
4. ¿Cree usted que Facebook tendrá éxito en desarrollar un modelo de negocios que convierta el tráfico de su sitio en dinero? ¿Por qué sí o por qué no?

MIS EN ACCIÓN

Visite el sitio Web de Facebook y revise la política de privacidad del sitio. Después responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Sobre cuál información de los usuarios posee Facebook los derechos?
2. ¿Cuál es la postura de Facebook en relación con la información compartida a través de las aplicaciones de terceros desarrolladas para la plataforma de Facebook?
3. ¿Le parece que la política de privacidad es clara y razonable? ¿Qué cambiaría, en todo caso?

puede abarcar un área geográfica mucho mayor en comparación con una pequeña red de amigos.

La sabiduría de las masas

La creación de sitios en donde miles, e incluso millones de personas puedan interactuar ofrece a las firmas de negocios nuevas formas de comercializar y anunciarse, de descubrir a quiénes les gustan (o no) sus productos. En un fenómeno conocido como la

"**sabiduría de las masas**", algunos argumentan que las grandes cantidades de personas pueden tomar mejores decisiones sobre un rango de temas o productos, en vez de una sola persona o hasta un pequeño comité de expertos (Surowiecki, 2004).

Sin duda esto no siempre es así, pero puede ocurrir en formas interesantes. En el marketing, el concepto de la sabiduría de las masas sugiere que las firmas deben consultar en primer lugar con miles de clientes, como una forma de establecer una relación con ellos, y en segundo lugar para comprender mejor cómo se utilizan y aprecian (o rechazan) sus productos y servicios. Al solicitar de manera activa los comentarios de sus clientes se genera una confianza y éstos reciben el mensaje de que las firmas se preocupan por saber lo que sus clientes piensan, y que necesitan de su consejo.

Además de solicitar sólo asesoría, las empresas también pueden obtener ayuda activa para resolver algunos problemas de negocios mediante lo que se conoce como **crowdsourcing**. Por ejemplo, en 2006 Netflix anunció un concurso en el que ofrecía pagar $1 millón a la persona o equipo que ideara un método para mejorar en un 10 por ciento la predicción de Netflix sobre cuáles películas preferirían los clientes, en comparación con lo que eligieron de verdad. Para 2009, Netflix había recibido 44 014 entradas de parte de 5 169 equipos en 186 países. El equipo ganador mejoró una parte clave del negocio de Netflix: un sistema de recomendaciones que recomienda a sus clientes cuáles películas nuevas ordenar con base en sus elecciones de películas anteriores y las elecciones de millones de clientes más que son como ellos (Howe, 2008; Resnick y Varian, 1997).

Las firmas también pueden usar la sabiduría de las masas en forma de mercados de predicciones. Los **mercados de predicción** se establecen como mercados de apuestas entre iguales, en donde los participantes hacen apuestas sobre los resultados específicos de, por decir, las ventas trimestrales de un nuevo producto, los diseños de nuevos productos o las elecciones políticas. El mercado de predicción comercial más grande del mundo es Betfair, fundado en 2000, en donde uno puede apostar a favor o en contra de los resultados específicos sobre los juegos de futbol americano, las carreras de caballos y si el índice Dow Jones subirá o bajará en un día específico. Iowa Electronic Markets (IEM) es un mercado académico enfocado en las elecciones. Usted puede apostar sobre el resultado de las elecciones locales y nacionales.

MARKETING DE COMERCIO ELECTRÓNICO

Aunque el comercio electrónico e Internet han cambiado industrias completas y permiten nuevos modelos de negocios, ninguna industria se ha visto más afectada que la del marketing y las comunicaciones de marketing. Internet ofrece a los especialistas en marketing nuevas formas para identificar y comunicarse con millones de clientes potenciales a un costo mucho menor que en los medios tradicionales, mediante el marketing de motores de búsqueda, la minería de datos, los sistemas de recomendaciones y el e-mailing. Internet permite el **long tail marketing**. Antes de Internet, se requería mucho dinero para llegar a una audiencia de gran tamaño, además de que los especialistas en marketing se tenían que enfocar en atraer el mayor número de consumidores con productos populares y exitosos: música, películas de Hollywood, libros o autos. En cambio, Internet permite a los especialistas en marketing encontrar clientes potenciales con una demanda muy baja y sin necesidad de incurrir en muchos gastos; es decir, personas en los extremos lejanos de la curva de campana (normal). Por ejemplo, gracias a Internet es posible vender música independiente a audiencias muy pequeñas de una manera rentable. Siempre hay demanda para casi cualquier producto. Si reunimos una cadena de todas estas ventas long tail, tendremos un negocio rentable.

Internet también provee nuevas formas (a menudo instantáneas y espontáneas) de recopilar información de los clientes, ajustar las ofertas de productos e incrementar el valor para el cliente. La tabla 10-6 describe los principales formatos de marketing y publicidad que se utilizan en el comercio electrónico.

Muchas firmas de marketing de comercio electrónico utilizan técnicas de marketing dirigido al comportamiento para incrementar la efectividad de los anuncios de pancarta, de medios enriquecidos y de video. El **marketing dirigido con base en**

TABLA 10-6 FORMATOS DE MARKETING Y PUBLICIDAD EN LÍNEA (MILES DE MILLONES)

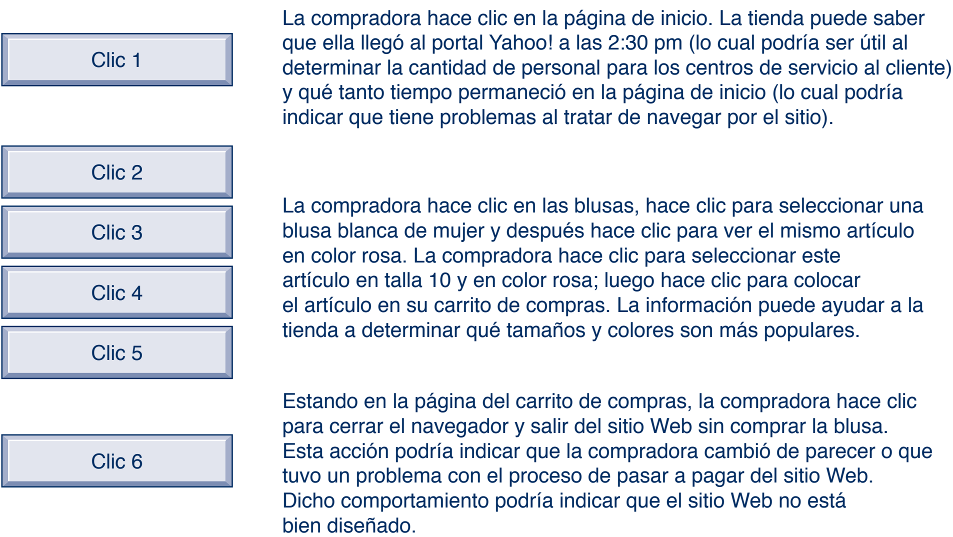
FORMATO DE MARKETING	INGRESOS EN 2010	DESCRIPCIÓN
Motor de búsqueda	$12.3	Anuncios de texto dirigidos de manera precisa a lo que el cliente busca al momento de efectuar sus compras. Orientado a las ventas.
Despliegue de anuncios	$5.8	Anuncios de pancarta (emergentes y promocionales) con características interactivas; cada vez están más orientados al comportamiento de la actividad Web individual. Desarrollo de marca y ventas.
Clasificados	$1.9	Anuncios de empleos, bienes raíces y servicios; interactivos, de medios enriquecidos y personalizados según las búsquedas de los usuarios. Ventas y desarrollo de marca.
Medios enriquecidos	$1.57	Animaciones, juegos y acertijos. Interactivos, dirigidos y entretenidos. Orientación a la marca.
Marketing de afiliados y blogs	$1.5	El marketing en los sitios Web y blogs dirige a los clientes a los sitios de donde se origina la publicidad; interactivos, personales y a menudo con video. Orientación a las ventas.
Video	$1.5	El formato de más rápido crecimiento, atractivo y entretenido; dirigido al comportamiento, interactivo. Desarrollo de marca y ventas.
Patrocinios	$0.4	Juegos en línea, acertijos, concursos y sitios de cupones patrocinados por las firmas para promover sus productos. Orientación a las ventas.
Correo electrónico	$0.27	Herramienta efectiva de marketing dirigido, con potencial interactivo y de medios enriquecidos. Orientado a las ventas.

el comportamiento se refiere al rastreo de los flujos de clics (el historial del comportamiento de los clics) de los individuos en miles de sitios Web, con el propósito de comprender sus intereses e intenciones para exponerlos a anuncios que están adaptados de manera única a su comportamiento. Los partidarios creen que esta comprensión más precisa del cliente conduce a un marketing más eficiente (la firma paga por los anuncios dirigidos sólo a los compradores que están más interesados en sus productos) y a un incremento tanto en las ventas como en los ingresos. Por desgracia, el marketing dirigido al comportamiento de millones de usuarios Web también conduce a la invasión de la privacidad personal sin el consentimiento de los usuarios (vea nuestro análisis en el capítulo 4). Cuando los consumidores pierden confianza en su experiencia Web, su tendencia es no comprar nada.

El marketing dirigido al comportamiento se realiza en dos niveles: en los sitios Web individuales y en varias redes de publicidad que rastrean a los usuarios a través de miles de sitios Web. Todos los sitios Web recolectan datos sobre la actividad de navegación de los visitantes y la almacenan en una base de datos. Tienen herramientas para registrar el sitio que los usuarios visitaron antes de llegar al sitio Web, a dónde van estos usuarios cuando salen de ese sitio, el tipo de sistema operativo que utilizan, la información sobre el navegador y además algunos datos sobre su ubicación. También registran las páginas específicas que visitaron en ese sitio en particular, los tipos de páginas visitadas y qué compraron los visitantes (vea la figura 10-3). Las firmas analizan esta información sobre los intereses y el comportamiento de los clientes para desarrollar perfiles precisos de clientes existentes y potenciales.

Esta información permite a las firmas comprender qué tan bien funciona su sitio Web, crear páginas Web personalizadas que muestren contenido o anuncios para productos o servicios de interés especial para cada usuario, mejorar la experiencia del cliente y crear un valor adicional a través de una mejor comprensión del comprador (vea la figura 10-4). Al usar la tecnología de personalización para modificar las páginas Web que se presentan a cada cliente, los especialistas en marketing obtienen algunos de los beneficios de usar vendedores individuales, a un costo mucho menor. Por ejemplo,

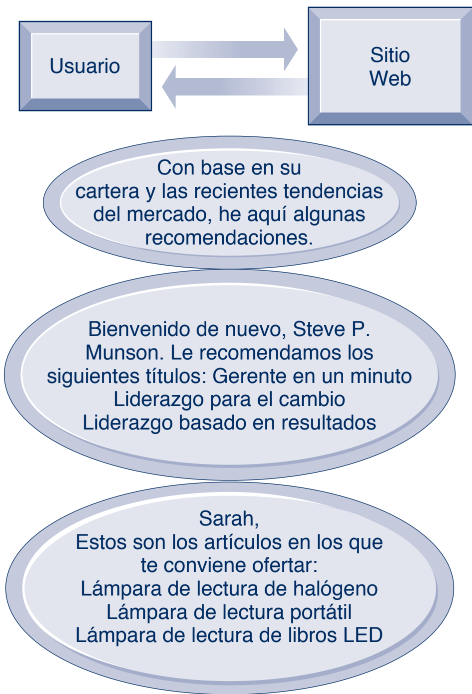
FIGURA 10-3 RASTREO DE LOS VISITANTES DE SITIOS WEB



Los sitios Web de comercio electrónico tienen herramientas para rastrear cada paso del comprador en una tienda en línea. Un análisis detallado del comportamiento de un cliente en un sitio Web que vende ropa de dama indica que la tienda podría aprender en cada paso, además de las acciones que podría tomar para aumentar las ventas.

General Motors mostrará un anuncio de pancarta para las mujeres con un enfoque en la seguridad y utilidad, mientras que los hombres recibirán distintos anuncios con un enfoque en la potencia y el uso rudo.

FIGURA 10-4 PERSONALIZACIÓN DE UN SITIO WEB



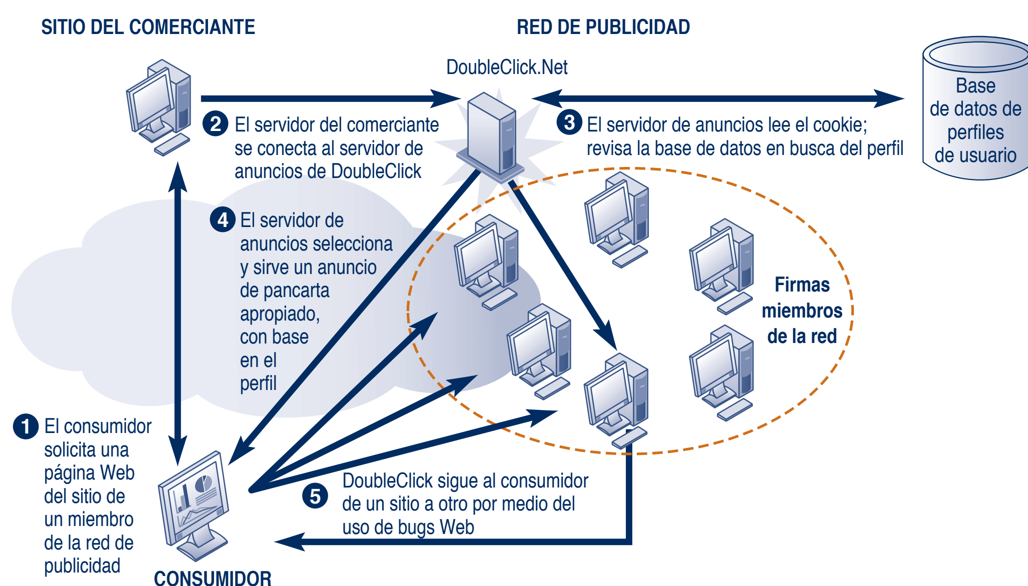
Las firmas pueden crear páginas Web únicas y personalizadas que muestren contenido o anuncios para productos o servicios de interés especial para usuarios individuales, con el objetivo de mejorar la experiencia de los clientes y crear un valor adicional.

¿Qué pasaría si usted dirigiera una compañía de publicidad nacional de gran tamaño, con muchos clientes distintos tratando de llegar a millones de clientes? ¿Qué tal si fuera un gran fabricante global que tratara de hacer contacto con clientes potenciales para sus productos? Con millones de sitios Web, sería imposible trabajar con cada uno de ellos. Las redes de publicidad resuelven este problema mediante la creación de una red que contiene miles de los sitios Web más populares visitados por millones de personas, para rastrear el comportamiento de estos usuarios a través de toda la red, crear perfiles de cada usuario y después vender estos perfiles a los anunciantes. Los sitios Web populares descargan docenas de cookies, bugs y balizas para rastreo Web, los cuales informan el comportamiento en línea de los usuarios a servidores remotos sin el conocimiento de los usuarios. ¿Busca consumidores jóvenes y solteros, con títulos universitarios, que vivan en el noreste, que se encuentren dentro del rango de 18 a 34 años y estén interesados en comprar un auto europeo? No hay problema. Las redes de publicidad pueden identificar y ofrecerle la información sobre cientos de miles de personas que encajan en este perfil, para exponerlos a anuncios de autos europeos a medida que vayan de un sitio Web a otro. Las estimaciones varían, pero los anuncios dirigidos en base al comportamiento tienen 10 veces más probabilidades de producir una respuesta del consumidor que los anuncios de pancarta o de video elegidos al azar (vea la figura 10-5). Los supuestos puntos de intercambio de publicidad utilizan esta misma tecnología para subastar el acceso a las personas con perfiles muy específicos para los anunciantes en unos cuantos milisegundos.

COMERCIO ELECTRÓNICO B2B: NUEVAS EFICIENCIAS Y RELACIONES

El intercambio entre firmas de negocios (comercio de negocio a negocio o B2B) representa un enorme mercado. En 2009, la cantidad total aproximada de comercio B2B en Estados Unidos fue $12.2 billones, en donde el comercio electrónico B2B (B2B en línea) contribuyó cerca de $3.6 billones de esa cifra (Oficina de Censos de Estados Unidos, 2010; estimaciones de los autores). Para 2014, se estima que el comercio electrónico B2B crecerá a cerca de $5.1 billones en Estados Unidos, si se asume una tasa de crecimiento promedio aproximada del 7 por ciento. El proceso de realizar intercambios comerciales

FIGURA 10-5 CÓMO FUNCIONA UNA RED DE PUBLICIDAD COMO DOUBLECLICK



Las redes de publicidad se han vuelto controversiales para los defensores de la privacidad, debido a su habilidad de rastrear a los consumidores individuales a través de Internet. En el capítulo 4 analizamos los aspectos de privacidad con más detalle.

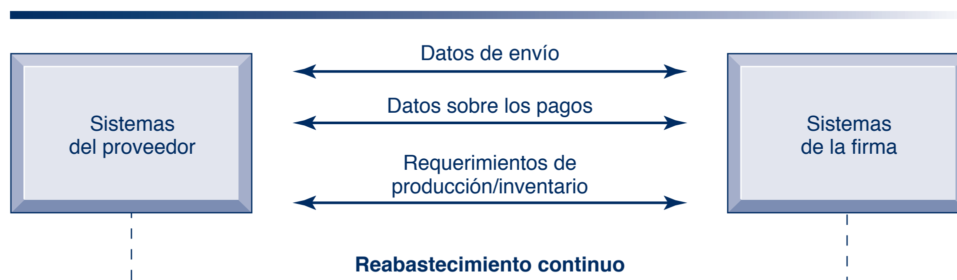
entre las firmas de negocios es complejo y requiere de mucha intervención humana y, por lo tanto, consume una cantidad considerable de recursos. Algunas firmas estiman que cada orden de compra corporativa para los productos de soporte les cuesta, en promedio, por lo menos $100 en sobrecarga administrativa. Esta sobrecarga implica procesar los papeles, aprobar las decisiones de compra, invertir tiempo en el teléfono y las máquinas de fax para buscar productos y hacer los arreglos para las compras, hacer los arreglos de envío y recibir los productos. En toda la economía, esto representa un total de billones de dólares que se invierten al año por los procesos de adquisición que podrían llegar a automatizarse. Si se automatizara tan sólo una porción del comercio entre firmas, y partes de todo el proceso de adquisición se auxiliaran mediante Internet, literalmente se podrían liberar billones de dólares para usos más productivos, los precios para el consumidor podrían caer, la productividad aumentaría y la riqueza económica de la nación se expandiría. Ésta es la promesa del comercio electrónico B2B; su desafío es cambiar los patrones y sistemas de adquisición existentes, además de diseñar e implementar nuevas soluciones B2B basadas en Internet.

El comercio electrónico de negocio a negocio se refiere a las transacciones comerciales que ocurren entre las firmas de negocios. Estas transacciones fluyen cada vez más a través de una variedad de mecanismos diferentes con capacidad para Internet. Cerca del 80 por ciento del comercio electrónico B2B en línea se basa todavía en sistemas propietarios para el **intercambio electrónico de datos (EDI)**, el cual permite un intercambio directo de computadora a computadora entre dos organizaciones con transacciones estándar, como facturas, conocimientos de embarque, programas de envío u órdenes de compra. Las transacciones se transmiten de manera automática de un sistema de información a otro por medio de una red, con lo cual se elimina la necesidad de imprimir y manejar papeles en un extremo y de introducir datos en el otro. Cada una de las principales industrias en Estados Unidos y en la mayor parte del resto del mundo tiene estándares sobre EDI que definen la estructura y los campos de información para los documentos electrónicos en esa industria.

En un principio, EDI automatizó el intercambio de documentos tales como las órdenes de compra, las facturas y los avisos de envío. Aunque algunas compañías todavía utilizan el EDI para la automatización de documentos, las firmas involucradas en el reabastecimiento de inventario justo a tiempo y la producción continua, utilizan EDI como un sistema para el reabastecimiento frecuente. Los proveedores tienen acceso en línea a partes seleccionadas de los itinerarios de producción y entrega de la firma, por lo que envían de manera automática materiales y productos para cumplir con los objetivos especificados con anterioridad sin necesidad de que intervengan los agentes de compras de la firma (vea la figura 10-6).

Aunque muchas organizaciones siguen utilizando redes privadas para EDI, cada vez más optan por usar Web debido a que la tecnología de Internet ofrece una plataforma mucho más flexible y de bajo costo para enlazarse con otras firmas. Las empresas pueden extender la tecnología digital a un rango más amplio de actividades y ampliar su círculo de socios comerciales.

FIGURA 10-6 INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS (EDI)



Las compañías utilizan EDI para automatizar las transacciones del comercio electrónico B2B y el reabastecimiento continuo del inventario. Los proveedores pueden enviar de manera automática los datos sobre los envíos a las firmas compradoras. A su vez, éstas pueden utilizar EDI para enviar a los proveedores los requerimientos de producción e inventario, además de los datos sobre los pagos.

Considere el proceso de adquisición, por ejemplo. Este proceso no sólo implica la compra de productos y materiales, sino también el abastecimiento (sourcing), la negociación con los proveedores, el pago de los productos y los arreglos en cuanto a la entrega. Ahora las empresas pueden usar Internet para localizar al proveedor de menor costo, buscar catálogos en línea de productos de los proveedores, negociar con los proveedores, hacer pedidos, realizar pagos y hacer los arreglos para el transporte. No están limitadas a los socios enlazados mediante las redes EDI tradicionales.

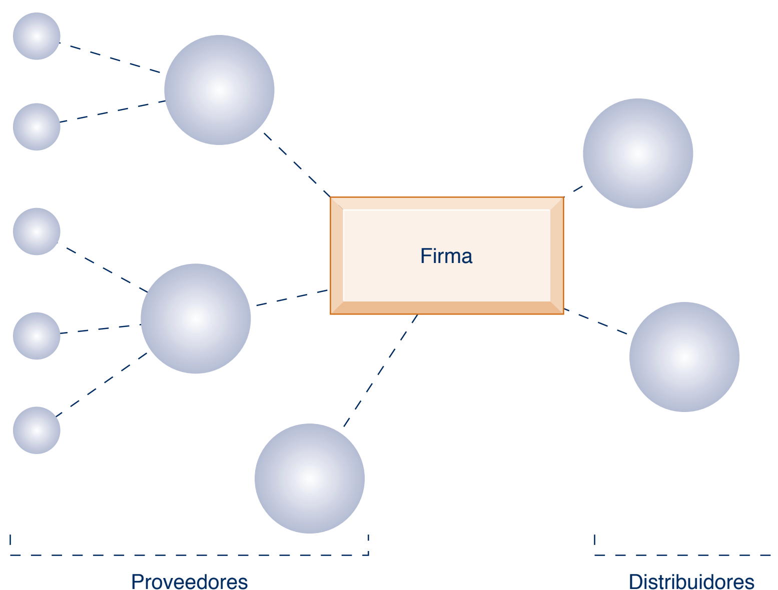
La tecnología de Internet y Web permite a las empresas crear nuevos escaparates electrónicos para vender a otras empresas con pantallas de gráficos multimedia y características interactivas similares a las del comercio B2C. Como alternativa, las empresas pueden usar la tecnología de Internet para crear extranets o mercados electrónicos para enlazarse con otras empresas y realizar transacciones tanto de compra como de venta.

Las **redes industriales privadas** consisten por lo general en una firma de gran tamaño que utiliza una extranet para enlazarse con sus proveedores y otros socios de negocios clave (vea la figura 10-7). La red pertenece al comprador y permite tanto a la firma como a sus proveedores, distribuidores y otros socios de negocios designados compartir los procesos de diseño y desarrollo de los productos, marketing, programación de la producción, administración del inventario y la comunicación no estructurada, como los gráficos y el correo electrónico. Otro término que se utiliza para denominar una red industrial privada es el de **central de red privada**.

VW Group Supply es un ejemplo de este tipo de red, que sirve para enlazar a Volkswagen Group con sus proveedores. VW Group Supply maneja el 90 por ciento de todas las compras globales para Volkswagen, entre éstas todos los componentes automotrices y de las piezas.

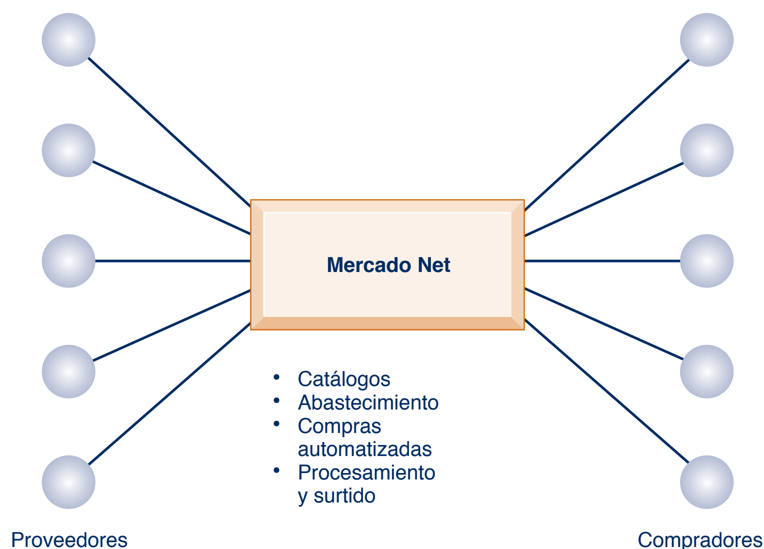
Los **mercados Net**, que se conocen también como e-hubs, proveen un solo mercado digital basado en tecnología de Internet para muchos compradores y vendedores distintos (vea la figura 10-8). Pertenecen a la industria o se operan como intermediarios independientes entre los compradores y vendedores. Los mercados Net generan ingresos a partir de las transacciones de compras y ventas, además de otros servicios que proporcionan a los clientes. Los participantes en los mercados Net pueden establecer precios a través de negociaciones en línea, subastas o solicitudes de cotizaciones, o pueden usar precios fijos.

FIGURA 10-7 UNA RED INDUSTRIAL PRIVADA



Una red industrial privada, también conocida como central de red privada, enlaza a una firma con sus proveedores, distribuidores y otros socios de negocios clave para una administración eficiente de la cadena de suministro y demás actividades colaborativas de comercio.

FIGURA 10-8 UN MERCADO NET



Los mercados Net son mercados en línea en donde varios compradores pueden comprar de varios vendedores.

Existen muchos tipos distintos de mercados Net y muchas formas de clasificarlos. Algunos venden productos directos y otros venden productos indirectos. Los *productos directos* son productos que se utilizan en un proceso de producción, como una hoja de metal para la producción de carrocerías de autos. Los *productos indirectos* son todos los que no se involucran de manera directa en el proceso de producción, como los artículos de oficina o los productos de mantenimiento y reparación. Algunos mercados Net aceptan las compras contractuales con base en las relaciones de largo plazo con proveedores designados, y otros las aceptan en el momento de corto plazo, en donde los productos se adquieren basados en las necesidades inmediatas, con frecuencia a través de muchos proveedores.

Algunos mercados Net dan servicio a los mercados verticales de industrias específicas, como los automóviles, las telecomunicaciones o las herramientas de maquinaria, mientras que otros dan servicio a los mercados horizontales de productos y servicios que se pueden encontrar en muchas industrias distintas, como el equipo de oficina o los transportes.

Exostar es un ejemplo de un mercado Net que pertenece a la industria y se enfoca en las relaciones de compra contractuales a largo plazo, además de proveer redes y plataformas de cómputo comunes para reducir las ineficiencias en la cadena de suministro. Este mercado Net patrocinado por la industria aeroespacial y de defensa fue fundado en conjunto por BAE Systems, Boeing, Lockheed Martin, Raytheon y Rolls-Royce plc para conectar estas compañías con sus proveedores y facilitar la colaboración. Más de 16 000 socios comerciales en los sectores comercial, militar y gubernamental usan las herramientas de abastecimiento, adquisición electrónica (e-procurement) y colaboración para productos tanto directos como indirectos. Elemica es otro ejemplo de un mercado Net que da servicio a la industria química.

Los **intercambios** son mercados Net que pertenecen a terceras partes independientes, los cuales conectan a miles de proveedores y compradores para las compras al contado. Muchos intercambios proveen mercados verticales para una sola industria, como los alimentos, los aparatos electrónicos o el equipo industrial, y lidian en primera instancia con las entradas directas. Por ejemplo, Go2paper opera un mercado de compras al contado de papel, cartón y papel de envoltura entre los compradores y vendedores en las industrias papeleras de más de 75 países.

Los intercambios proliferaron durante los primeros años del comercio electrónico, aunque muchos han fracasado. Los proveedores no querían participar debido a que los

intercambios fomentaban las ofertas competitivas que bajaban los precios y no ofrecían relaciones de largo plazo con los compradores o servicios para que la reducción de los precios valiera la pena. Muchas compras directas esenciales no se realizan al contado debido a que requieren contratos y hay que considerar cuestiones como la sincronización de la entrega, la personalización y la calidad de los productos.

10.3 LA PLATAFORMA DIGITAL MÓVIL Y EL COMERCIO ELECTRÓNICO MÓVIL

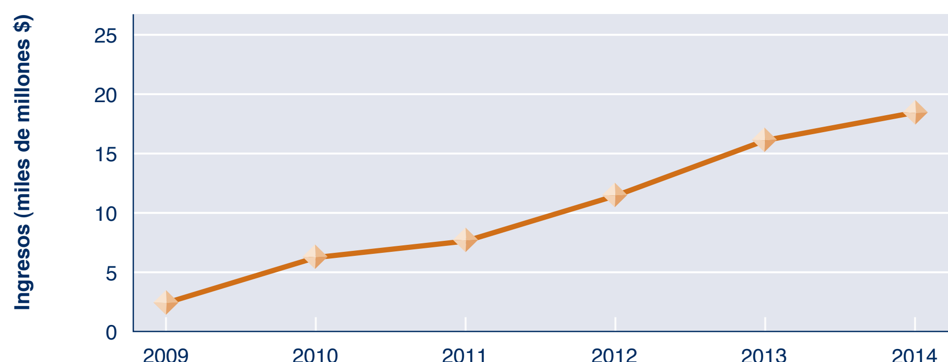
Camine por la calle en cualquier área metropolitana y cuente cuántas personas utilizan sus dispositivos iPhone o BlackBerry. Viaje por tren o por avión y verá a sus compañeros viajeros leyendo un periódico en línea, viendo un video en su teléfono o leyendo una novela en su Kindle. En cinco años, la mayoría de los usuarios de Internet en Estados Unidos dependerá de los dispositivos móviles como su dispositivo principal para acceder a Internet. El comercio-m está empezando a tener éxito.

En 2010, el comercio móvil representaba menos del 10 por ciento de todo el comercio electrónico, con cerca de $5 mil millones en ingresos anuales generados por la venta de música, videos, tonos de llamadas, aplicaciones, películas, televisión y servicios basados en la ubicación como los localizadores de restaurantes locales y las actualizaciones de tráfico. Sin embargo, el comercio-m es la forma de comercio electrónico con más rápido crecimiento, en donde ciertas áreas se expanden a una tasa del 50 por ciento o más cada año, y se estima que crezca a $19 mil millones en 2014 (vea la figura 10-9). En 2010 hubo cerca de 5 mil millones de suscriptores de teléfonos celulares en todo el mundo, con más de 855 millones en China y 300 millones en Estados Unidos (eMarketer, 2010d).

SERVICIOS Y APLICACIONES DE COMERCIO MÓVIL

Las principales áreas de crecimiento en el comercio electrónico móvil son los servicios basados en la ubicación, con cerca de $215 millones en ingresos en 2010; las ventas de aplicaciones de software en tiendas como iTunes (cerca de $1.8 mil millones); las descargas de entretenimiento compuestas por tonos de llamadas, música, video y programas de TV (cerca de $1 mil millones); los anuncios móviles ($784 millones); los servicios de compra directa como Slifter ($200 millones), y las ventas de libros electrónicos ($338 millones).

FIGURA 10-9 INGRESOS CONSOLIDADOS DEL COMERCIO ELECTRÓNICO



El comercio electrónico móvil es el tipo de comercio electrónico B2C con más rápido crecimiento, aunque representaba sólo una pequeña parte de todo el comercio electrónico en 2010.

Las aplicaciones de comercio-m han empezado a tener éxito para los servicios que requieren de una respuesta rápida, que atraen a las personas que se desplazan de un lado a otro, o que realizan una tarea con más eficiencia que otros métodos. Son muy populares en Europa, Japón, Corea del Sur y otros países con sólidas infraestructuras de banda ancha inalámbrica. Las siguientes secciones describen algunos ejemplos.

Servicios basados en la ubicación

Wikitude.me provee un tipo especial de navegador para los teléfonos inteligentes equipados con un sistema de posicionamiento global (GPS) integrado y una brújula que puede identificar tanto su ubicación precisa como la dirección a la que apunta el teléfono. Mediante el uso de información de más de 800 000 puntos de interés disponibles en Wikipedia, además de miles de sitios locales, el navegador superpone la información sobre los puntos de interés que usted esté viendo, y muestra esa información en la pantalla de su teléfono inteligente, sobrepuesta en un mapa o fotografía que usted acabe de tomar. Por ejemplo, los usuarios pueden apuntar las cámaras de sus teléfonos inteligentes hacia las montañas desde el autobús de un tour y ver tanto los nombres como las alturas de las montañas que aparecen en la pantalla. ¿Se encuentra perdido en una ciudad medieval europea, o en el centro de Los Ángeles? Abra el navegador de Wikitude, apunte su cámara a un edificio y encuentre en un instante la dirección además de otros detalles interesantes. Wikitude.me también permite a los usuarios geo-etiquetar el mundo a su alrededor, para después enviar las etiquetas a Wikitude y poder compartir contenido con otros usuarios. En 2010, tanto Facebook como Twitter lanzaron una herramienta llamada Places, la cual permite a los usuarios hacer saber a sus amigos en dónde se encuentran. Estos servicios compiten con Foursquare y Gowalla, los cuales permiten a los usuarios registrarse en ciertos lugares y transmitir su ubicación a sus amigos.

Loopt es una aplicación gratuita de redes sociales que le permite compartir su estado y rastrear la ubicación de sus amigos por medio de teléfonos inteligentes como iPhone, BlackBerry y más de 100 dispositivos móviles distintos. Los usuarios también tienen la habilidad de integrar Loopt con otras redes sociales, incluyendo Facebook y Twitter. Loopt tiene 4 millones de usuarios. El servicio no vende información a los anunciantes, pero publica propaganda con base en la ubicación de sus usuarios. El objetivo de Loopt es lidiar con los anunciantes a nivel peatonal (en un rango entre 200 y 250 metros).

Foursquare provee un servicio similar a 4 millones de usuarios registrados, que pueden conectarse con amigos y actualizar su ubicación. Se otorgan puntos por “registrarse” en lugares designados. Los usuarios optan por publicar un mensaje cada vez que se registran en estos sitios en sus cuentas en Twitter, Facebook o ambos. Los usuarios también obtienen insignias al registrarse en ubicaciones con ciertas etiquetas, por la frecuencia de registro o por la hora al momento de registrarse. Más de 3 000 restaurantes, bares y otros negocios (entre ellos 4Food, que describimos en el caso de apertura del capítulo) usan Foursquare para atraer a los clientes con promociones.

Servicios bancarios y financieros

Los bancos y las compañías de tarjetas de crédito están ofreciendo servicios que permiten a los clientes administrar sus cuentas desde sus dispositivos móviles. Los clientes de JPMorgan Chase y Bank of America pueden usar sus teléfonos celulares para revisar los saldos de sus cuentas, transferir fondos y pagar los servicios.

Publicidad y ventas al detalle inalámbricas

Aunque el mercado de la publicidad móvil es pequeño en la actualidad ($784 millones), está creciendo con rapidez (subió el 17 por ciento en comparación con el año pasado y se espera que crezca a más de $6.2 mil millones para 2014), a medida que cada vez más compañías buscan formas de explotar las nuevas bases de datos de información específica de la ubicación. Alcatel-Lucent ofrece un nuevo servicio que será administrado por 1020 Placecast para identificar a los usuarios de teléfonos celulares que estén a un rango de distancia especificado del punto de venta más cercano de un anunciante y notificar-

les sobre la dirección y el número telefónico de ese punto de venta, tal vez agregando un vínculo a un cupón o cualquier otra promoción. Algunos de los clientes de 1020 Placecast son Hyatt, FedEx y Avis Rent A Car.

Yahoo muestra anuncios en su página de inicio móvil para compañías como Pepsi, Procter & Gamble, Hilton, Nissan e Intel. Google muestra anuncios vinculados a las búsquedas de los teléfonos celulares que realizan los usuarios de la versión móvil de su motor de búsqueda, mientras que Microsoft ofrece publicidad de pancartas y texto en su portal MSN Mobile en Estados Unidos. Los anuncios están incrustados en juegos, videos y otras aplicaciones móviles.

Shopkick es una aplicación móvil que permite a los vendedores minoristas como Best Buy, Sports Authority y Macy's ofrecer cupones a las personas cuando entran a sus tiendas. La app de Shopkick reconoce de manera automática cuando el usuario entra a una tienda de menudeo de uno de los socios y le ofrece una moneda virtual conocida como "kickbucks", que se pueden intercambiar por créditos de Facebook, tarjetas de regalo de iTunes, vales de viajero, discos DVD o recompensas de efectivo inmediato en cualquiera de las tiendas asociadas.

En 2010, los compradores ordenaron cerca de $2.2 mil millones de productos físicos de los sitios Web a través de teléfonos inteligentes (de los cuales cerca de 1 mil millones fueron sólo de Amazon). El 30 por ciento de los vendedores minoristas tienen sitios Web de comercio-m: versiones simplificadas de sus sitios Web en donde los compradores puedan usar teléfonos celulares para hacer pedidos. Los vendedores minoristas de ropa Lilly Pulitzer y Armani Exchange, Home Depot y 1-800 Flowers son algunas de las compañías con apps especializadas para ventas de comercio-m.

Juegos y entretenimiento

Los teléfonos celulares se han convertido en plataformas de entretenimiento portátiles. Los teléfonos inteligentes como iPhone y Droid ofrecen juegos digitales, películas, programas de TV, música y tonos de llamadas que se pueden descargar o transmitir mediante flujo continuo.

Los usuarios de los servicios de banda ancha de los principales distribuidores de redes inalámbricas pueden transmitir por flujo continuo y bajo demanda clips de video, de noticias e informes del clima. El servicio MobiTV que ofrecen Sprint y AT&T Wireless cuenta con programas de TV en vivo, como MSNBC y Fox Sports. Las compañías cinematográficas están empezando a producir películas cortas diseñadas de manera explícita para reproducirse en teléfonos móviles. El contenido generado por los usuarios también está apareciendo en formato móvil. Facebook, MySpace, YouTube y otros sitios de redes sociales tienen versiones de dispositivos móviles. En 2010, las primeras 10 apps más populares en Facebook son los juegos, encabezados por Farmville con más de 16 millones de usuarios diarios.

10.4 Creación de un sitio web de comercio electrónico

Para crear un sitio de comercio electrónico exitoso se requiere un extenso conocimiento de los aspectos de negocios, tecnológicos y sociales, además de un enfoque sistemático. Un análisis completo del tema queda fuera del alcance de este libro; sería conveniente que los estudiantes consultaran libros dedicados sólo a este tema (Laudon y Traver, 2011). Los dos desafíos gerenciales más importantes a la hora de crear un sitio de comercio electrónico exitoso son (1) desarrollar una clara comprensión de sus objetivos de negocios y (2) saber cómo elegir la tecnología correcta para lograr esos objetivos.

PIEZAS DEL ACERTIJO DE CREACIÓN DE SITIOS

Vamos a suponer que usted es un gerente de una firma de piezas industriales de tamaño mediano, con cerca de 10 000 empleados a nivel mundial, que opera en ocho países en Europa, Asia y Norteamérica. La gerencia de nivel superior le ha dado un presupuesto

de $1 millón para crear un sitio de comercio electrónico en menos de un año. El propósito de este sitio será vender y dar servicio a los 20 000 clientes de la firma, que en su mayoría son pequeñas tiendas de máquinas y fabricación de metal en todo el mundo. ¿Por dónde puede empezar?

Primero debe estar consciente de las principales áreas en donde tendrá que tomar decisiones. En el frente organizacional y en el de recursos humanos, tendrá que reunir un equipo de individuos que posean los conjuntos de habilidades necesarios para crear y administrar un sitio de comercio electrónico exitoso. Este equipo tomará las decisiones clave en cuanto a tecnología y diseño del sitio, además de las políticas sociales y de información que se aplicarán en su sitio. Todo el esfuerzo de desarrollo del sitio se debe administrar de cerca si tiene la esperanza de evitar los desastres que han ocurrido en ciertas firmas.

También tendrá que tomar decisiones sobre la infraestructura de hardware, software y telecomunicaciones de su sitio. Es conveniente que base sus elecciones de tecnología en las exigencias de sus clientes, quienes querrán tecnología que les permita averiguar lo que desean con facilidad, ver el producto, comprarlo y después recibirlo con rapidez de sus almacenes. También tendrá qué considerar con cuidado el diseño de su sitio. Una vez que haya identificado las áreas de decisión clave, tendrá que pensar en un plan para el proyecto.

OBJETIVOS DE NEGOCIOS, FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA Y REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN

Al planear su sitio Web necesita responder a la pregunta: "¿Qué queremos que el sitio de comercio electrónico haga por nuestra empresa?". La lección clave que debemos aprender aquí es dejar que las decisiones clave controlen la tecnología, y no lo contrario. Esto asegurará que su plataforma de tecnología esté alineada con su empresa. Aquí vamos a suponer que ha identificado una estrategia de negocios y ha elegido un modelo de negocios para lograr sus objetivos estratégicos (dé un repaso al capítulo 3). Pero, ¿cómo puede convertir sus estrategias, modelos de negocios e ideas en un sitio de comercio electrónico funcional?

Su planificación debe identificar los objetivos de negocios específicos para su sitio y después desarrollar una lista de funcionalidades del sistema junto con los requerimientos de información. Los objetivos de negocios son sólo capacidades que usted desea que tenga su sitio. Las funcionalidades del sistema son los tipos de capacidades de los sistemas de información que usted necesitará para lograr sus objetivos de negocios. Los requerimientos de información para un sistema son los elementos de información que el sistema debe producir para poder lograr los objetivos de negocios.

La tabla 10-7 describe algunos objetivos de negocios, funcionalidades del sistema y requerimientos de información básicos para un sitio de comercio electrónico típico. Los objetivos se deben traducir en una descripción de funcionalidades del sistema y, en última instancia, en un conjunto de requerimientos precisos de información. Por lo general, los requerimientos específicos de información para un sistema se definen con un detalle mucho mayor que el indicado en la tabla 10-7 (vea el capítulo 13). Los objetivos de negocios de un sitio de comercio electrónico son similares a los de una tienda física de ventas al detalle, pero se deben proveer en su totalidad en formato digital, las 24 horas del día, los siete días de la semana.

CREACIÓN DEL SITIO WEB: EN LA EMPRESA (IN HOUSE) O POR SUBCONTRATACIÓN (OUTSOURCING)

Hay muchas opciones para construir y dar mantenimiento a sitios Web. Gran parte depende de cuánto dinero esté usted dispuesto a invertir. Las opciones varían desde subcontratar todo el desarrollo del sitio Web a un distribuidor externo, hasta crear todo usted mismo (en casa o en la empresa). También tiene que tomar una segunda decisión:

TABLA 10-7 ANÁLISIS DE SISTEMAS: OBJETIVOS DE NEGOCIOS, FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA Y REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN PARA UN SITIO DE COMERCIO ELECTRÓNICO TÍPICO

OBJETIVO DE NEGOCIOS	FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA	REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN
Mostrar productos	Catálogo digital.	Catálogo de texto dinámico y gráficos.
Proveer información de los productos (contenido)	Base de datos de productos.	Descripción de productos, cifras de existencia, niveles de inventario.
Personalizar/adaptar producto	Rastreo de clientes en el sitio.	Registro del sitio para la visita; de cada cliente; capacidad de minería de datos para identificar rutas comunes de los clientes y las respuestas apropiadas.
Ejecutar un pago de transacción	Carrito de compras/sistema de pago.	Aprobación segura de tarjetas de crédito; varias opciones.
Acumular información de los clientes	Base de datos de clientes.	Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico para todos los clientes; registro de clientes en línea.
Proveer soporte al cliente después de la venta	Base de datos de ventas y sistema de administración de relaciones con el cliente (CRM).	ID del cliente, producto, fecha, pago, fecha de envío.
Coordinar marketing/ publicidad	Servidor de anuncios, servidor de correo electrónico, correo electrónico, administrador de campañas, administrador de pancartas publicitarias.	Registrar el comportamiento en el sitio de los prospectos y clientes enlazados a campañas de anuncios por correo electrónico y de pancarta.
Comprender la efectividad del marketing	Sistema de rastreo de sitios e informes.	Número de visitantes únicos, páginas visitadas, productos comprados, identificado mediante campaña de marketing.
Proveer vínculos a producción y proveedor	Sistema de administración del inventario.	Niveles de productos e inventario, ID de proveedor y contacto, ordenar datos de cantidad por producto.

¿hospedará (operará) el sitio en los servidores propiedad de su firma o subcontratará el hospedaje a un proveedor de hospedaje Web? Hay algunos distribuidores que pueden diseñar, crear y hospedar su sitio, mientras que otros lo crearán y/o lo hospedarán. La figura 10-10 ilustra las alternativas.

FIGURA 10-10 OPCIONES PARA CREAR Y HOSPEDAR SITIOS WEB



Tiene varias alternativas a considerar al crear y hospedar un sitio de comercio electrónico.

La decisión de crear

Si opta por crear su propio sitio, hay una variedad de opciones. A menos que tenga una habilidad considerable, es conveniente que utilice una plantilla prefabricada para crear el sitio Web. Por ejemplo, Yahoo Merchant Solutions, Amazon Stores y eBay proporcionan plantillas con las que usted sólo tiene que introducir texto, gráficos y otros datos, además de la infraestructura para ejecutar el sitio Web una vez creado. Ésta es la solución menos costosa y más simple, aunque estará limitado por la "apariencia visual" y la funcionalidad que ofrecen la plantilla y la infraestructura.

Si usted tiene experiencia con las computadoras, tal vez decida crear el sitio por su cuenta. Hay una amplia variedad de herramientas que varían desde las que le ayudan a crear todo realmente "desde cero", como Adobe Dreamweaver, Adobe InDesign y Microsoft Expression, hasta las mejores herramientas para creación de sitios pre-empaquetadas que pueden crear sitios sofisticados personalizados con base en sus necesidades.

La decisión de construir un sitio Web por su cuenta presenta varios riesgos. Dada la complejidad de características como los carritos de compras, la autenticación y el procesamiento de las tarjetas de crédito, la administración del inventario y el procesamiento de pedidos, los costos de desarrollo son altos, al igual que los riesgos de hacer un mal trabajo. Usted tendría que reinventar lo que otras firmas especializadas ya han creado; su personal podría enfrentarse a una curva de aprendizaje larga y difícil, con lo cual se retrasaría su entrada al mercado. Sus esfuerzos podrían fracasar. Por el lado positivo, tal vez pueda crear un sitio que haga con exactitud lo que usted desea y desarrollar el conocimiento interno para revisar el sitio con rapidez, si se requiere debido a un entorno de negocios cambiante.

Si elige usar paquetes para creación de sitios más costosos, estará comprando software de primer nivel que está bien probado. Podría entrar más pronto al mercado. Sin embargo, para tomar una decisión sólida tendrá qué evaluar muchos paquetes distintos que se ajusten a sus necesidades de negocios y tal vez necesite contratar consultores externos adicionales para que hagan las modificaciones. Los costos se elevan con rapidez a medida que se montan las modificaciones (en el capítulo 13 analizaremos este problema con más detalle). Un paquete de $4 000 se puede convertir con facilidad en un proyecto de desarrollo de $40 000 a $60 000.

En el pasado, era común que los vendedores minoristas en las tiendas físicas diseñaran sus sitios de comercio electrónico (porque ya contaban con el personal experimentado y la infraestructura de TI para hacerlo). Sin embargo, en la actualidad los vendedores minoristas más grandes dependen mucho de los distribuidores externos para que les provean capacidades sofisticadas en sus sitios Web, al tiempo que mantienen un personal interno considerable. Por lo general, las empresas iniciales de tamaño medio compran con frecuencia un paquete sofisticado y después lo modifican para adaptarlo a sus necesidades.

La decisión de hospedaje

Ahora veamos la decisión de hospedaje. La mayoría de las empresas deciden subcontratar el hospedaje y pagan a una compañía para que hospede su sitio Web, lo cual significa que la compañía de hospedaje es responsable de asegurar que el sitio esté "en vivo" o accesible las 24 horas del día. Al acordar una cuota mensual, la empresa no necesita preocuparse por los aspectos técnicos de configurar y dar mantenimiento a un servidor Web, los enlaces de telecomunicaciones o el personal especializado.

Con un acuerdo de **co-ubicación**, su firma compra o arrenda un servidor Web (y tiene el control total sobre su operación) pero lo ubica en las instalaciones físicas del distribuidor. El distribuidor se encarga del mantenimiento a las instalaciones, las líneas de comunicaciones y la maquinaria. En la era de la computación en la nube, es mucho menos costoso hospedar su sitio Web en instalaciones de cómputo virtualizadas. En este caso, no necesita comprar el servidor sino rentar las capacidades de un centro de cómputo en la nube. Hay un extraordinario rango de precios para el hospedaje en la nube, que varía desde $4.95 hasta varios miles de dólares al mes, dependiendo del tamaño del sitio Web, el ancho de banda, almacenamiento y requerimientos de soporte. Los proveedores muy grandes (como IBM, HP y Oracle) logran grandes economías de escala al establecer enormes "granjas de servidores" ubicadas en forma estratégica alrededor del país y del mundo. Esto significa que el costo del mero hospedaje ha disminuido con la

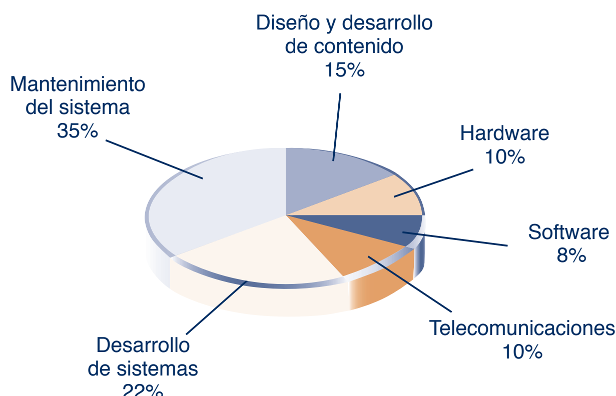
misma rapidez que la caída en los precios de los servidores, cuya tasa aproximada de reducción es del 50 por ciento anual.

Presupuestos de sitios Web

Se pueden crear y hospedar sitios Web simples con un costo de $5 000 o menos para el primer año. La creación y operación de los sitios Web de las grandes firmas con altos niveles de interactividad y vínculos a los sistemas corporativos puede costar varios millones de dólares al año. Por ejemplo, en septiembre de 2006, la compañía Bluefly que vende ropa de diseñador con descuento para damas y caballeros en línea, se embarcó en el proceso de desarrollar una versión mejorada de su sitio Web, basada en software de Art Technology Group (ATG). Lanzó el nuevo sitio en agosto de 2008. A la fecha, ha invertido cerca de $5.3 millones para la renovación de su sitio Web. En 2010, Bluefly tuvo ventas en línea de $81 millones y está creciendo a razón del 7.5 por ciento anual. Su presupuesto de tecnología de comercio electrónico es de más de $8 millones al año, cerca del 10 por ciento de sus ingresos totales (Bluefly, Inc., 2010).

La figura 10-11 muestra una idea del tamaño relativo de los diversos componentes del costo de un sitio Web. En general, el costo del hardware, software y las telecomunicaciones para crear y operar un sitio Web ha disminuido de manera considerable (por más del 50 por ciento) desde el año 2000, y gracias a ello es posible para los emprendedores muy pequeños crear sitios bastante sofisticados. Al mismo tiempo, los costos de mantenimiento del sistema y creación de contenido se han elevado por más de la mitad de los presupuestos típicos para un sitio Web. Proveer contenido y operaciones continuas 24/7 son labores que requieren de mucha mano de obra.

FIGURA 10-11 COMPONENTES DEL PRESUPUESTO DE UN SITIO WEB



10.5 Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica sobre cómo desarrollar las estrategias de comercio electrónico para las empresas, utilizar software de hojas de cálculo para investigar la rentabilidad de una compañía de comercio electrónico y utilizar herramientas Web para investigar y evaluar los servicios de hospedaje de comercio electrónico.

Problemas de decisión gerencial

1. Columbiana es una pequeña isla independiente en el Caribe. Desea desarrollar su industria del turismo y atraer más visitantes. La isla tiene muchos edificios históricos,

fuertes y otros sitios, junto con bosques tropicales y asombrosas montañas. Se pueden encontrar unos cuantos hoteles de primera clase y varias docenas de alojamientos menos costosos a lo largo de sus bellas playas de arena blanca. Las principales aerolíneas tienen vuelos regulares a Colombiana, al igual que varias aerolíneas pequeñas. El gobierno de Columbiana desea incrementar el turismo y desarrollar nuevos mercados para los productos agrícolas tropicales del país. ¿Cómo puede ayudar una presencia Web? ¿Qué modelo de negocios de Internet sería apropiado? ¿Qué funciones debería realizar el sitio Web?

2. Explore los sitios Web de las siguientes compañías: Blue Nile, J. Crew, Circuit City, Black&Decker, Peet's Coffe & Tea y Priceline. Determine cuál de estos sitios Web se beneficiaría más al agregar un blog patrocinado por la compañía. Haga una lista de los beneficios de negocios del blog y especifique la audiencia a la que va a estar dirigido. Decida quién de la compañía debe encargarse de escribir en el blog y seleccione algunos temas para el mismo.

Mejora de la toma de decisiones: uso de una hoja de cálculo para analizar una empresa punto-com (Dot-Com)

Habilidades de software: descarga, formato y fórmulas de hojas de cálculo
Habilidades de negocios: análisis de estados financieros

Las compañías que cotizan en la bolsa de valores, incluso las que se especializan en el comercio electrónico, tienen la obligación de presentar sus datos financieros a la Comisión de Bolsa y Valores (Securities and Exchange Commission) de Estados Unidos. Mediante un análisis de esta información, usted puede determinar la rentabilidad de una compañía de comercio electrónico y la viabilidad de su modelo de negocios.

Seleccione una compañía de comercio electrónico en Internet; por ejemplo, Ashford, Buy.com, Yahoo o Priceline. Estudie las páginas Web que describen a la compañía y explican tanto su propósito como su estructura. Use el servicio Web para buscar artículos que hagan comentarios sobre la compañía. Después visite el sitio Web de la Comisión de Bolsa y Valores en www.sec.gov y seleccione Filings & Forms para acceder al formulario 10-K (informe anual) de la compañía en el que se muestran los estados de ingresos y las hojas de balance. Seleccione sólo las secciones del formulario 10-K que contengan las porciones deseadas de los estados financieros que necesita examinar y descárguelas en su hoja de cálculo (MyMISLab proporciona instrucciones más detalladas sobre cómo descargar estos datos del formulario 10-K en una hoja de cálculo). Cree hojas de cálculo simplificadas a partir de las hojas de balance de la compañía y los estados de ingresos durante los últimos tres años.

- ¿Es la compañía un éxito punto-com, una empresa dudosa o un fracaso? ¿Qué información dictamina la base de su decisión? ¿Por qué? Al responder estas preguntas, ponga especial atención en las tendencias de la compañía en los últimos tres años en cuanto a ingresos, costos de ventas, márgenes brutos, gastos de operación y márgenes netos.
- Prepare una presentación con retroproyector (con un mínimo de cinco diapositivas) en la que adjunte hojas de cálculo o gráficos apropiados; presente el trabajo a su profesor y a sus compañeros.

Mejora de la excelencia operacional: evaluación de los servicios de hospedaje de comercio electrónico

Habilidades de software: software de navegador Web
Habilidades de negocios: evaluación de los servicios de hospedaje de comercio electrónico

Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades de Internet en los servicios comerciales para hospedar un sitio de comercio electrónico para una pequeña compañía recién creada.

A usted le gustaría establecer un sitio Web para vender toallas, blancos, cerámica y vajillas provenientes de Portugal; por lo tanto, está examinando los servicios para hospe-

dar escaparates de Internet para pequeñas empresas. Su sitio Web debe ser capaz de recibir pagos seguros con tarjeta de crédito y de calcular los costos e impuestos de envío. En un principio sería conveniente que pudiera mostrar fotografías y descripciones de 40 productos distintos. Visite Yahoo! Small Business, GoDaddy y Volusion para comparar el rango de los servicios de hospedaje de comercio electrónico que ofrecen a las pequeñas empresas, sus capacidades y sus costos. Examine además las herramientas que proveen para crear un sitio de comercio electrónico. Compare estos servicios y decida cuál utilizaría si en realidad fuera a establecer una tienda Web. Escriba un informe breve en el que indique su elección y explique tanto las ventajas como desventajas de cada servicio.

Módulo de trayectorias de aprendizaje

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proporcionan contenido relevante a los temas cubiertos en este capítulo:

1. Creación de una página Web
2. Desafíos de comercio electrónico: la historia de los abarrotes en línea
3. Creación de un plan de negocios de comercio electrónico
4. Nuevas carreras populares en el comercio electrónico

Resumen de repaso

1. ***¿Cuáles son las características únicas del comercio electrónico, los mercados digitales y los productos digitales?***

   El comercio electrónico implica el uso de transacciones comerciales con capacidad digital entre organizaciones e individuos. Las características únicas de la tecnología del comercio electrónico son: ubicuidad, alcance global, estándares universales de tecnología, riqueza, interactividad, densidad de la información, herramientas de personalización y adaptación, y tecnología social.

   Se dice que los mercados digitales son más "transparentes" que los tradicionales, con una reducción en la asimetría de información, en los costos de búsqueda, en los costos de transacción y en los costos de menú, además de la habilidad de modificar los precios en forma dinámica con base en las condiciones del mercado. Los productos digitales como la música, el video, el software y los libros, se pueden entregar a través de una red digital. Una vez que se ha creado un producto digital, su costo de entrega en forma digital es muy bajo.

2. ***¿Cuáles son los principales modelos de negocios e ingresos del comercio electrónico?***

   Los modelos de negocios del comercio electrónico son: e-tailers, agentes de transacciones, creadores de mercados, proveedores de contenido, proveedores comunitarios, proveedores de servicio y portales. Los principales modelos de ingresos del comercio electrónico son: publicidad, ventas, suscripción, gratuito/freemium, cuota por transacción y afiliados.

3. ***¿Cómo ha transformado el comercio electrónico al marketing?***

   Internet ofrece a los especialistas en marketing nuevas formas de identificar y comunicarse con millones de clientes potenciales a costos mucho más bajos que los medios tradicionales. El crowdsourcing en el que se utiliza la "sabiduría de las masas" ayuda a las compañías a aprender sobre sus clientes para poder mejorar los ofrecimientos de productos e incrementar el valor para el cliente. Las técnicas de marketing dirigido con base en el comportamiento incrementan la efectividad de los anuncios de pancarta, de medios enriquecidos y de video.

4. ***¿Cómo ha afectado el comercio electrónico las transacciones de negocio a negocio?***

   El comercio B2B genera eficiencias al permitir a las compañías localizar proveedores, solicitar ofertas, hacer pedidos y rastrear los envíos en tránsito por medios electrónicos. Los mercados Net ofrecen un solo mercado digital para muchos compradores y vendedores. Las redes industriales privadas enlazan a una firma con sus proveedores y otros socios de negocios estratégicos para desarrollar cadenas de suministro muy eficientes y con una alta capacidad de respuesta.

5. ***¿Cuál es el papel del comercio móvil en los negocios y cuáles son las aplicaciones de comercio-m más importantes?***
   El comercio-m se adapta de manera especial a las aplicaciones basadas en la ubicación, como la búsqueda de hoteles, restaurantes locales, el monitoreo del tráfico y el clima local, así como marketing personalizado basado en la ubicación. Se están utilizando teléfonos y dispositivos móviles para pagar servicios, realizar operaciones bancarias, intercambiar valores, actualizar itinerarios de transporte y descargar contenido digital como música, juegos y clips de video mientras los usuarios se desplazan de un sitio a otro. El comercio-m requiere portales inalámbricos y sistemas de pago digital especiales que puedan manejar los micropagos.

6. ***¿Con qué aspectos hay que lidiar al crear un sitio Web de comercio electrónico?***
   Para crear un sitio de comercio electrónico exitoso se requiere una clara comprensión de los objetivos de negocios que el sitio debe lograr; también hay que seleccionar la tecnología correcta para lograr esos objetivos. Los sitios de comercio electrónico se pueden crear y hospedar totalmente dentro de la compañía, o se pueden subcontratar en forma parcial o total a proveedores de servicio externos.

Términos clave

Adaptación, 378
Ajuste dinámico de precios, 379
Asimetría de información, 378
Central de red privada, 397
Comercio electrónico de consumidor a consumidor (C2C), 381
Comercio electrónico de negocio a consumidor (B2C), 381
Comercio electrónico de negocio a negocio (B2B), 381
Comercio móvil (comercio-m), 382
Compras sociales, 389
Costos de búsqueda, 377
Costos de menú, 379
Costos de participación en el mercado, 377
Costos de transacción, 376
Co-ubicación, 404
Creador de mercado, 384
Crowdsourcing, 392
Densidad de la información, 377
Desintermediación, 379
Discriminación de precios, 377
Espacio de mercado, 375
E-tailer, 382
Flujo continuo, 383
Intercambio electrónico de datos (EDI), 396
Intercambios, 398
Long tail marketing, 392
Marketing dirigido con base en el comportamiento, 392
Mercados de predicción, 392
Mercados Net, 397
Modelo de ingresos, 387
Modelo de ingresos de afiliados, 389
Modelo de ingresos de cuota por transacción, 388
Modelo de ingresos gratuito/freemium, 388
Modelo de ingresos por publicidad, 387
Modelo de ingresos por suscripción, 388
Modelo de ingresos por ventas, 388
Personalización, 378
Podcasting, 383
Productos digitales, 380
Propiedad intelectual, 383
Proveedores comunitarios, 384
Redes industriales privadas, 397
Riqueza, 377
Sabiduría de las masas, 392
Sistemas de micropagos, 388
Transparencia de costos, 377
Transparencia de precios, 377

Preguntas de repaso

1. ¿Cuáles son las características únicas del comercio electrónico, los mercados digitales y los productos digitales?
   - Nombre y describa cuatro tendencias de negocios y tres tendencias de tecnología que den forma al comercio electrónico en la actualidad.
   - Mencione y describa las ocho características únicas del comercio electrónico.
   - Defina un mercado digital y los productos digitales; describa las características que los distinguen.

2. ¿Cuáles son los principales modelos de negocios e ingresos del comercio electrónico?
   - Nombre y describa los principales modelos de negocios del comercio electrónico.
   - Nombre y describa los modelos de ingresos del comercio electrónico.

3. ¿Cómo ha transformado el comercio electrónico al marketing?
   - Explique cómo las redes sociales y la "sabiduría de las masas" ayudan a las compañías a mejorar su marketing.
   - Defina el marketing dirigido con base en el comportamiento y explique cómo funciona en los sitios Web individuales y en las redes de publicidad.

4. ¿Cómo ha afectado el comercio electrónico las transacciones de negocio a negocio?
   - Explique cómo la tecnología de Internet da soporte al comercio electrónico de negocio a negocio.

- Defina y describa los mercados Net; explique cómo difieren de las redes industriales privadas (centrales de redes privadas).

5. ¿Cuál es el papel del comercio móvil en los negocios y cuáles son las aplicaciones de comercio-m más importantes?

- Mencione y describa los tipos importantes de servicios y aplicaciones de comercio-m.
- Describa algunas de las barreras para el comercio-m.

6. ¿Con qué aspectos hay que lidiar al crear un sitio Web de comercio electrónico?

- Mencione y describa cada uno de los factores que participan en la creación de un sitio Web de comercio electrónico.
- Mencione y describa cuatro objetivos de negocios, cuatro funcionalidades del sistema y cuatro requerimientos de información de un sitio Web de comercio electrónico típico.
- Mencione y describa cada una de las opciones para creare y hospedar sitios Web de comercio electrónico.

Preguntas para debate

1. ¿Cómo cambia Internet las relaciones entre consumidores y proveedores?

2. Tal vez Internet no haga a las corporaciones obsoletas, pero la corporación tendrá que cambiar sus modelos de negocios. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?

3. ¿Cómo han cambiado las tecnologías sociales al comercio electrónico?

Colaboración y trabajo en equipo: realización de un análisis competitivo de sitios de comercio electrónico

Forme un grupo con tres o cuatro de sus compañeros de clases. Seleccione dos empresas que sean competidoras en la misma industria y que utilicen sus sitios Web para el comercio electrónico. Visite estos sitios. Por ejemplo, podría comparar los sitios Web de iTunes y Napster, de Amazon y BarnesAndNoble.com, o de E*Trade y Scottrade. Prepare una evaluación del sitio Web de cada empresa en términos de sus funciones, qué tan amigable es para el usuario y su habilidad para apoyar la estrategia de negocios de la compañía. ¿Cuál sitio Web hace un mejor trabajo? ¿Por qué? ¿Puede hacer usted algunas recomendaciones para mejorar estos sitios Web? Si es posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas, y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Trate de usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

Amazon *vs.* Walmart: ¿cuál de estos gigantes dominará el comercio electrónico?

CASO DE ESTUDIO

Desde su llegada al mundo punto-com en 1995 como una pequeña librería en línea, Amazon.com creció para convertirse en una de las compañías de venta al menudeo más grandes del mundo, y sin duda en el vendedor minorista de comercio electrónico de mayor tamaño. La compañía ha recorrido un largo camino desde sus raíces como una pequeña empresa de Internet recién creada para vender libros en línea. Además de libros, Amazon vende ahora millones de artículos nuevos, usados y de colección en categorías tales como ropa y accesorios, electrónica, computadoras, cocina y artículos para el hogar, música, discos DVD, videos, cámaras, productos de oficina, juguetes y artículos para bebé, computadoras, software, servicios de viajes, artículos deportivos, joyería y relojes. En 2010, las ventas de electrónica y mercancía en general conformaron la mayoría de las ventas de Amazon por primera vez.

A Amazon.com le gustaría ser "el Walmart de Web" y sin duda es el principal vendedor minorista de Internet. Sin embargo, en 2010, otra firma surgió como un serio retador para el título de 'Walmart de Web': Walmart. Aunque Walmart entró mucho después en el mundo del comercio electrónico, el vendedor minorista más grande del mundo parece tener puesta su vista en Amazon y está listo para luchar por la supremacía del "e-tailing" en línea.

Al contrario de Amazon, Walmart se fundó como una tienda física tradicional sin conexión a Internet en 1962, y dejó de ser una sola tienda general administrada por su fundador Sam Walton para convertirse en el mayor vendedor minorista en el mundo, con casi 8 000 tiendas a nivel mundial.

Con base en Bentonville, Arkansas, Walmart obtuvo $405 mil millones por sus ventas del año pasado, que es casi 20 veces lo que obtuvo Amazon. De hecho y si tomamos en cuenta sólo el tamaño actual, la batalla entre Walmart y Amazon está lejos de ser un choque entre dos titanes con un poderío similar. No hay duda de que Walmart es el más grande y fuerte de los dos, y por el momento Amazon no representa una gran amenaza para Walmart en general.

Sin embargo, Amazon no es un objetivo fácil. La compañía ha creado una marca reconocida y muy exitosa en las ventas minoristas en línea como una supertienda de alto volumen y bajos precios para un mercado masivo. Ha desarrollado instalaciones extensas de almacenamiento y una red de distribución muy eficiente diseñada de manera específica para las compras Web. Su servicio de entrega Premium, conocido como Amazon Prime, ofrece el envío gratuito de "dos días" a un precio asequible (en la actualidad es de sólo $79 al año), lo que a menudo se considera como un punto débil para los vendedores minoristas en línea. Incluso sin Amazon Prime, los artículos designados como Super Saver (súper ahorradores) con un precio de al menos $25 se envían sin costo.

La plataforma de tecnología de Amazon es masiva y lo bastante poderosa como para apoyar no sólo las ventas de sus propios artículos, sino también los de empresas de terceros tanto pequeñas como grandes, que integran sus productos al sitio Web de Amazon y usan sus sistemas de introducción de pedidos y pagos para procesar sus propias ventas (los productos no pertenecen a Amazon; el envío lo maneja el tercero y Amazon recibe hasta el 20 por ciento de la venta). Esto permite a Amazon ofrecer una variedad todavía mayor de productos que los que podría ofrecer por su cuenta, al tiempo que mantiene bajos los costos del inventario y aumenta sus ingresos. Amazon expandió aún más su selección de productos por medio de adquisiciones como la compra en 2009 del sitio de compras de zapatos en línea Zappos.com, que obtuvo $1 mil millones en ventas al menudeo en 2008 y gracias al cual la compañía obtuvo una ventaja competitiva en la venta de calzado.

En el tercer trimestre de 2009, cuando las ventas al menudeo cayeron 4 por ciento en todos los niveles, las ventas de Amazon se incrementaron un 24 por ciento. Sus ventas de artículos electrónicos y mercancía en general, que es el área más prominente de competencia entre Amazon y Walmart, subieron un 44 por ciento. Y se espera que el comercio electrónico se convierta en una porción cada vez mayor de las ventas totales de menudeo. Algunas estimaciones indican que el comercio electrónico podría abarcar de 15 a 20 por ciento de las ventas totales al menudeo en Estados Unidos dentro de la próxima década, a medida que cada vez más compradores optan por evitar el lío de tener que comprar en una tienda física y se inclinan por las compras en línea. Si esto ocurre, Amazon está en la mejor posición de beneficiarse. Mientras tanto, el comercio electrónico no ha sufrido tanto por la recesión y se está recuperando con mucha mayor rapidez que las ventas minoristas tradicionales, lo cual representa una razón más de preocupación para Walmart.

Sin embargo, Walmart también tiene una mano fuerte para poner en la mesa. Es una marca aún más grande y reconocida que Amazon. Los consumidores asocian a Walmart con el precio más bajo, que tiene la flexibilidad de ofrecer para cualquier artículo específico debido a su tamaño y habilidad para mantener los costos generales al mínimo. Walmart puede perder dinero al vender un producto popular con márgenes muy bajos y de todas formas gana dinero gracias a la solidez de las grandes cantidades de los otros artículos que vende. Además tiene un legendario sistema de inventario de reabastecimiento continuo que empieza a reabastecerse de mercancía tan pronto como el artículo llega a la caja

registradora. La eficiencia, flexibilidad y habilidad de Walmart para ajustar con precisión su inventario para que tenga justo lo que desean los clientes, han sido fuentes continuas de ventaja competitiva. Walmart también tiene una considerable presencia física, con tiendas en todo Estados Unidos y en muchos otros países, las cuales ofrecen la gratificación instantánea de buscar un artículo, comprarlo y llevarlo a casa de inmediato, en contraste a tener que esperar cuando se pide un producto de Amazon.

Walmart cree que el talón de Aquiles de Amazon son los costos y retrasos de los envíos de las compras en línea a sus compradores. Los clientes que compran algunos de los más de 1.5 millones de productos en Walmart.com pueden optar por enviarlos sin costo a una tienda Walmart de su localidad y recoger sus compras en estas tiendas. Los compradores por Internet tal vez se vean tentados a comprar otros artículos una vez que estén dentro de la tienda. Los nuevos departamentos de servicio al frente de algunas tiendas facilitan aún más a los compradores el proceso de obtener sus compras. Un Walmart en las afueras de Chicago está probando una ventana de autoservicio, similar a las que se utilizan en las farmacias y los restaurantes de comida rápida, en donde los compradores pueden recoger sus pedidos de Internet.

A finales de 2009, Walmart.com empezó a reducir sus precios de manera agresiva en una amplia variedad de artículos populares, y se aseguró en cada caso mejorar el precio de Amazon. Los tipos de artículos con descuentos de Walmart incluían libros, discos DVD, otros artículos electrónicos y juguetes. El mensaje era claro: Walmart no va a caer sin antes luchar por el comercio electrónico. Y el ejecutivo Raul Vazquez de Walmart.com hizo énfasis en ese mismo mensaje al decir que Walmart ajustará sus precios "tan bajos como sea necesario" para llegar a ser el "líder de bajo costo" en Web. En otras palabras, las dos compañías están ahora enfrascadas en una guerra de precios, y ambos sitios están determinados a ganar.

El área de más alto perfil en donde las dos compañías han peleado es en las ventas de libros en línea. Tal vez el lector de libros electrónicos Kindle de Amazon haya empezado el conflicto al ofrecer los libros más populares en formato de libro electrónico por sólo $9.99. Aunque muchos publicistas se mostraron reacios al hecho de dejar que sus libros se vendieran en el formato de libros electrónicos por ese precio, la batalla se ha extendido a los formatos tradicionales. Varias publicaciones de libros de alto perfil, como la novela más reciente de Stephen King, *Under the Dome*, ilustraron qué tan bajo están dispuestas ambas compañías a operar. Walmart redujo su precio de la novela a sólo $10, pero afirmó que esto no era en respuesta al precio de $9.99 del libro electrónico. Amazon igualó ese precio poco después. En respuesta, Walmart bajó el precio a $9 unos cuantos días después. El precio de venta en la cubierta del libro es de $35, y su precio aproximado de mayoreo es de $17. Esto significa que ambos vendedores minoristas están perdiendo por lo menos $7 en cada copia de *Under the Dome* que vendan a ese precio.

Walmart ve sus reducciones masivas en los precios como una forma de obtener participación en el mercado con rapidez, a medida que entra al mercado de la venta de libros en línea, en un momento en el que los lectores de libros electrónicos y los dispositivos iPhone e iPad de Apple contribuyen a la popularidad del libro electrónico. Amazon ha demostrado que a corto plazo es más capaz de competir con Walmart en cuanto al precio. Al momento de escribir este caso de estudio, Amazon había regresado el precio de *Under the Dome* a $17. Desde luego que el precio de Walmart era de $16.99. Los dos sitios han tenido choques similares con muchos libros de alto perfil, como *Harry Potter and the Half-Blood Prince* de J.K. Rowling y *I, Alex Cross* de James Patterson, en donde este último se vende ahora mismo por $13 en Amazon y por $12.99 en Walmart.com.

La contienda entre los dos sitios se ha esparcido hacia otros tipos de mercancía. Amazon y Walmart.com han competido por las consolas Xbox 360, los lanzamientos de DVD populares y otros artículos electrónicos con un precio elevado. Hasta los juguetes populares han participado en esta lucha, como el producto Easy-Bake Oven, que siempre ha sido de los más vendidos. Cuando la temporada de compras navideñas de 2009 estaba en su apogeo, Walmart redujo su precio por ese juguete de $28 a sólo $17. Amazon recortó su precio a $18 en el mismo día.

Amazon afirma que no ve los envíos como una debilidad. De acuerdo con el vocero Craig Berman de Amazon, "comprar en Amazon significa que usted no tiene que luchar contra las multitudes. Llevamos los artículos a la puerta de su hogar. No tiene que lidiar con el tráfico ni buscar un espacio para estacionarse". Además, Amazon ha empezado a tomar cartas en el asunto de agilizar los tiempos de entrega. En octubre empezó a ofrecer la entrega en el mismo día en siete ciudades de Estados Unidos, con un costo adicional para los compradores. Mediante el trabajo en conjunto con las empresas de mensajería y la mejora de sus propios sistemas internos, Amazon también empezó a ofrecer entregas al segundo día los sábados, con lo cual logró recortar dos días de algunos pedidos. Y Amazon sigue expendiendo su selección de artículos para que sea tan exhaustiva como la de Walmart. En noviembre de 2010, Walmart introdujo el envío gratuito para todos los pedidos en línea.

A Jeff Bezos, fundador y CEO de Amazon, le gusta decir que el mercado de ventas al detalle en Estados Unidos tiene "espacio para muchos ganadores". ¿Será esto cierto en el caso del futuro comercial de Walmart y Amazon?" Walmart permanece en la cima de los vendedores minoristas tradicionales con tiendas físicas, sin un retador que lo pueda desafiar, pero ¿podrá derribar a Amazon en Web? O ¿continuará Amazon siendo el "Walmart" de los vendedores minoristas en línea? Como alternativa, ¿terminará Walmart expandiendo el espacio del mercado de ventas minoristas en línea y ayudará a Amazon a crecer en el proceso?

Fuentes: Kelly Evans, "How America Now Shops: Online Stores, Dollar Retailers (Watch Out Walmart)", *The Wall Street Journal*, 23 de marzo de 2010; Brad Stone, "The Fight Over Who Sets Prices at the Online Mall", *The New York Times*, 8 de febrero de 2010; Paul Sharma, "The Music Battle, Replayed with Books", *The Wall Street Journal*, 24 de noviembre de 2009; Martin Peers, "Rivals Explore Amazon's Territory", *The Wall Street Journal*, 7 de enero de 2010; "Is Wal-Mart Gaining on Amazon.com?", *The Wall Street Journal*, reimpreso en MSN Money, 18 de diciembre de 2009; "Amazon Steps into Zappos' Shoes", *eMarketer*, 24 de julio de 2009; Brad Stone, "Can Amazon Be the Wal-Mart of the Web?", *The New York Times*, 20 de septiembre de 2009, y Brad Stone y Stephanie Rosenbloom, "Price War Brews Between Amazon and Wal-Mart", *The New York Times*, 24 de noviembre de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué conceptos del capítulo se ilustran en este caso?
2. Analice a Amazon y Walmart.com mediante el uso de los modelos de cadena de valor y fuerzas competitivas.
3. ¿Cuáles son los factores de administración, organización y tecnología que han contribuido al éxito tanto de Wal-Mart como de Amazon?
4. Compare los modelos de negocios de comercio electrónico de Wal-Mart y de Amazon. ¿Cuál es más fuerte? Explique su respuesta.
5. ¿En dónde preferiría realizar sus compras por Internet? ¿Amazon o Walmart.com? ¿Por qué?

Capítulo 11

Administración del conocimiento

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la función que desempeñan la administración del conocimiento y los programas de administración del conocimiento en los negocios?
2. ¿Qué tipos de sistemas se utilizan para la administración del conocimiento a nivel empresarial y cómo proveen valor para las empresas?
3. ¿Cuáles son los principales tipos de sistemas de trabajo del conocimiento y cómo proveen valor para las firmas?
4. ¿Cuáles son los beneficios de negocios al usar técnicas inteligentes para administrar el conocimiento?

Sesiones interactivas:

Realidad aumentada: la realidad se vuelve mejor

El flash crash: ¿se volvieron locas las máquinas?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

CANADIAN TIRE MANTIENE LOS VEHÍCULOS RODANDO CON LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

No se deje engañar por su nombre modesto: Canadian Tire vende mucho más que neumáticos. En realidad esta firma está integrada por cinco compañías interrelacionadas, las cuales consisten en puntos de venta de petróleo, servicios financieros y puntos de venta al menudeo de productos automotrices, deportivos, de ocio, para el hogar y ropa. También es una de las compañías más grandes de Canadá y uno de los vendedores al detalle con más compradores, con 57 000 empleados además de 1 200 tiendas y gasolineras en todo Canadá. Los puntos de venta al menudeo pertenecen a terceros, quienes también los operan, y están esparcidos por todo Canadá. Canadian Tires también vende mercancía en línea.

Sin duda, una compañía de este tamaño necesita formas eficientes y efectivas de comunicarse con su fuerza de trabajo y sus concesionarios, además de que debe armarlos con información actualizada para llevar a cabo sus operaciones comerciales. La compañía creó dos sistemas diferentes para este propósito, un portal de concesionarios y una intranet de información para los empleados.

El portal de concesionarios estaba basado en Microsoft Office SharePoint Portal Server y ofrecía una fuente central en línea para la información de configuración de mercancía, alertas, mejores prácticas, pedidos de productos y resolución de problemas. Gracias a la reducción de los correos diarios y semanales que se enviaban a los concesionarios, la compañía pudo ahorrar entre $1 y $2 millones al año. El servicio al cliente mejoró debido a que los concesionarios ya no tenían que hurgar entre todos los papeles dentro de las gruesas carpetas de productos. Ahora los manuales de los productos están en línea y los concesionarios pueden encontrar de manera automática la información precisa y actualizada.

En un principio, la intranet de empleados conocida como TIREnet fue más problemática. Se basaba en el software Lotus Notes Domino y tenía un mal diseño. Los empleados se quejaban de que el sitio estaba desorganizado, que rebosaba de material obsoleto y redundante, además de que carecía de herramientas de búsqueda efectivas. Las personas pasaban más tiempo del necesario buscando documentos administrativos y documentos relacionados con recursos humanos.

Canadian Tire actualizó su intranet TIREnet con una nueva interfaz que era más moderna e intuitiva. La base de la nueva TIREnet era Microsoft SharePoint Server, y la compañía reorganizó el sitio Web interno de modo que fuera más fácil de usar y de buscar información. SharePoint provee una opción para congelar cierto contenido específico, como los documentos de recursos humanos, de modo que sólo el personal autorizado pueda publicar modificaciones.

Canadian Tire clasificó más de 30 000 documentos del sistema anterior y los transfirió al nuevo sistema. Los empleados ya no tienen que navegar a través de TIREnet para localizar un documento. La tecnología Enterprise Search (búsqueda empresarial) de SharePoint permite a los empleados buscar documentos con sólo escribir sus consultas en un cuadro de búsqueda, y provee más información actualizada al instante para la toma de decisiones.

Además es mucho más fácil mantener actualizados los documentos. Los empleados y gerentes archivaron hasta un 50 por ciento del contenido anterior de TIREnet que era irrelevante y obsoleto. Ahora los documentos se actualizan de manera automática, dependiendo de quién haya revisado cada uno de esos documentos y de la última fecha de acceso. Esta información ayuda a la gerencia de Canadian Tire a identificar y eliminar el material obsoleto con fecha de caducidad, con lo cual se reduce aún más el tiempo requerido para encontrar información.

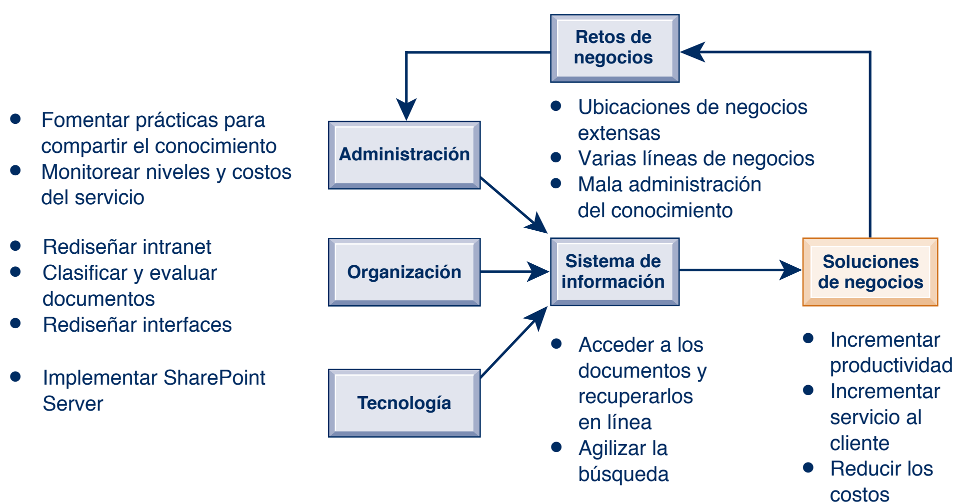


Fuentes: Microsoft Canadá, "Wheels In Motion", www.microsoft.ca, visitado el 15 de julio de 2010; Microsoft Corporation, "Canadian Tire Major Tire Company Adopts Collaboration System with Faster Search", 6 de julio de 2009, y www.canadiantire.ca, visitado el 28 de septiembre de 2010.

La experiencia de Canadian Tire muestra cómo se puede beneficiar el desempeño de una empresa cuando es más fácil acceder al conocimiento organizacional. Facilitar el acceso al conocimiento, mejorar la calidad y vigencia del conocimiento y usarlo para mejorar los procesos de negocios son elementos imprescindibles para el éxito y la sobrevivencia.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Canadian Tire es una compañía muy grande y extensa, con varias líneas de negocios. Tiene muchas unidades de negocios distintas y diversos concesionarios de venta al menudeo a los que debe comunicar el conocimiento sobre la operación de la empresa. Los retrasos al momento de acceder la información de los productos perjudicaron la eficiencia de los concesionarios y el servicio al cliente, mientras que los procesos laboriosos y las herramientas para acceder a la información utilizada por los empleados dificultaron las operaciones internas de una forma similar.

Canadian Tire desarrolló una exitosa plataforma de compartición de información para sus concesionarios mediante Microsoft SharePoint Server, con lo cual mejoró las operaciones de los concesionarios y su servicio al cliente. Sin embargo, el conocimiento que proporcionó de manera interna a los empleados estaba desorganizado y era obsoleto. Canadian Tire modernizó su intranet TIREnet de empleados basada en el software Lotus Notes Domino al cambiar su plataforma de tecnología a Microsoft SharePoint Server, además de mejorar la eficiencia y simplificar la interfaz de usuario. Mejoró sus procesos de negocios para clasificar y almacenar documentos para facilitar su ubicación mediante el uso de la tecnología de búsqueda de SharePoint. Esta plataforma tiene herramientas para rastrear de manera automática el tiempo y la autoría de las actualizaciones a los documentos, lo cual también ayuda a Canadian Tire a mantener su información actualizada. Gracias a una mejor administración del conocimiento, Canadian Tire opera con mucha mayor eficiencia y efectividad.



11.1 El panorama de administración del conocimiento

Los sistemas de administración del conocimiento y colaboración se encuentran entre las áreas de más rápido crecimiento de la inversión en software corporativo y gubernamental. La década anterior ha mostrado un crecimiento explosivo en la investigación sobre el conocimiento y su administración en los campos de economía, administración y sistemas de información.

La administración del conocimiento y la colaboración están muy relacionadas. El conocimiento que no se puede comunicar y compartir con otros es casi inútil. El conocimiento se vuelve útil y accionable cuando se comparte en toda la firma. Como lo describimos en el capítulo 2, los sistemas de colaboración cuentan con entornos de colaboración basados en Internet, como Google Sites y Lotus Notes de IBM, redes sociales, correo electrónico y mensajería instantánea, sistemas de reuniones virtuales, wikis y mundos virtuales. En este capítulo nos enfocaremos en los sistemas de administración del conocimiento, siempre conscientes del hecho de que comunicar y compartir el conocimiento son dos aspectos que cada vez se vuelven más importantes.

Vivimos en una economía de información en donde la principal fuente de riqueza y prosperidad es la producción y distribución tanto de información como de conocimiento. Cerca del 55 por ciento de la fuerza laboral en Estados Unidos consiste de trabajadores del conocimiento y de la información; además el 60 por ciento del producto interno bruto de Estados Unidos proviene de los sectores del conocimiento y la información, como finanzas y publicidad.

La administración del conocimiento se ha convertido en un tema importante en muchas firmas de negocios de grandes, ya que los gerentes saben que una parte considerable del valor de su firma depende de la habilidad de ésta para crear y administrar el conocimiento. Los estudios han encontrado que gran parte del valor de una compañía en el mercado bursátil se relaciona con sus activos intangibles, de los cuales el conocimiento es un componente importante, junto con las marcas, reputaciones y procesos de negocios únicos. Se sabe que los proyectos basados en el conocimiento bien ejecutados producen extraordinarios rendimientos sobre la inversión, aunque los impactos de las inversiones basadas en el conocimiento son difíciles de medir (Gu y Lev, 2001; Blair y Wallman, 2001).

DIMENSIONES IMPORTANTES DEL CONOCIMIENTO

Hay una distinción importante entre datos, información, conocimiento y sabiduría. El capítulo 1 define los **datos** como un flujo de eventos o transacciones capturadas por los sistemas de una organización que, por sí solos, son útiles para realizar transacciones y nada más. Para convertir datos en *información* útil, una firma debe gastar recursos para organizarlos en categorías de comprensión, como los informes mensuales, diarios, regionales o por tienda de las ventas totales. Para transformar la información en **conocimiento**, una firma debe gastar recursos adicionales para descubrir patrones, reglas y contextos en donde funcione el conocimiento. Por último, la **sabiduría** se considera como la experiencia colectiva e individual de aplicar el conocimiento a la solución de problemas. La sabiduría implica dónde, cuándo y cómo aplicar el conocimiento.

El conocimiento es un atributo tanto individual como colectivo de la firma. Es un evento cognoscitivo (e incluso fisiológico) que ocurre dentro de la mente de las personas. También está almacenado en bibliotecas y registros, se comparte en conferencias y las firmas lo almacenan en forma de procesos de negocios y conocimientos prácticos de los empleados. El conocimiento que reside en las mentes de los empleados y que carece de documentación se denomina **conocimiento tácito**, mientras que el documentado se denomina **conocimiento explícito**. El conocimiento puede residir en el correo electrónico, correo de voz, gráficos y documentos sin estructura, así como en documentos estructurados. Por lo general se cree que el conocimiento tiene una

ubicación, ya sea en la mente de los humanos o en procesos de negocios específicos. El conocimiento es "pegajoso" y no se puede aplicar de manera universal; tampoco se puede mover con facilidad. Por último, se considera que el conocimiento depende de la situación y del contexto. Por ejemplo, usted debe saber cuándo realizar cierto procedimiento y cómo llevarlo a cabo. La tabla 11-1 muestra un repaso de estas dimensiones del conocimiento.

Podemos ver que el conocimiento es un tipo distinto de activo de una firma, a diferencia de los edificios y los activos financieros, por ejemplo; el conocimiento es un fenómeno complejo, y tiene muchos aspectos en cuanto al proceso de administración del conocimiento. También podemos reconocer que las competencias básicas de las firmas basadas en el conocimiento —las dos o tres cosas que una organización puede hacer mejor— son activos organizacionales clave. Saber cómo hacer las cosas con efectividad y eficiencia en formas que otras organizaciones no pueden duplicar es una fuente primaria de ganancias y ventaja competitiva que los competidores no pueden comprar con facilidad en el mercado.

Por ejemplo, tener un sistema de producción único construido a la medida constituye una forma de conocimiento y tal vez un activo único que otras firmas no pueden copiar con facilidad. Con el conocimiento, las firmas se hacen más eficientes y efectivas en la forma en que usan los recursos escasos. Sin el conocimiento, las firmas se hacen menos eficientes y efectivas en cuanto a la forma en que usan los recursos y a la larga fracasan.

Aprendizaje organizacional y administración del conocimiento

Al igual que los humanos, las organizaciones crean y recopilan conocimiento mediante una variedad de mecanismos de aprendizaje organizacional. Las organizaciones obtienen experiencia por medio de la colección de datos, la cuidadosa medición de las actividades planeadas, la prueba y error (experimentar), la retroalimentación de los clientes y el entorno en general. Las organizaciones que aprenden ajustan su comportamiento para reflejar ese aprendizaje mediante la creación de nuevos procesos de negocios y la modificación de los patrones de la toma de decisiones gerenciales. A este proceso de

TABLA 11-1 DIMENSIONES IMPORTANTES DEL CONOCIMIENTO

EL CONOCIMIENTO ES UN ACTIVO DE LA FIRMA
El conocimiento es un activo intangible.
La transformación de datos en información y conocimiento útiles requiere de los recursos organizacionales.
El conocimiento no está sujeto a la ley de rendimientos cada vez menores como los activos físicos, sino que experimenta los efectos de red a medida que su valor se incrementa entre más personas lo compartan.
EL CONOCIMIENTO TIENE DISTINTAS FORMAS
El conocimiento puede ser tácito o explícito (codificado).
El conocimiento implica conocimientos prácticos, destreza y habilidad.
El conocimiento implica saber cómo seguir los procedimientos.
El conocimiento implica saber por qué, y no sólo cuándo ocurren las cosas (causalidad).
EL CONOCIMIENTO TIENE UNA UBICACIÓN
El conocimiento es un evento cognoscitivo que involucra modelos mentales y mapas de individuos.
Hay una base tanto social como individual del conocimiento.
El conocimiento es "pegajoso" (difícil de mover), ubicado (enredado en la cultura de una firma) y contextual (funciona sólo en ciertas situaciones).
EL CONOCIMIENTO DEPENDE DE LA SITUACIÓN
El conocimiento es condicional: saber cuándo aplicar un procedimiento es igual de importante que conocer el procedimiento (condicional).
El conocimiento está relacionado con el contexto: hay que saber cómo usar cierta herramienta y bajo qué circunstancias.

cambio se le conoce como **aprendizaje organizacional**. Podría decirse que las organizaciones que pueden sentir y responder a sus entornos con rapidez sobrevivirán más tiempo que las que tienen mecanismos de aprendizaje defectuosos.

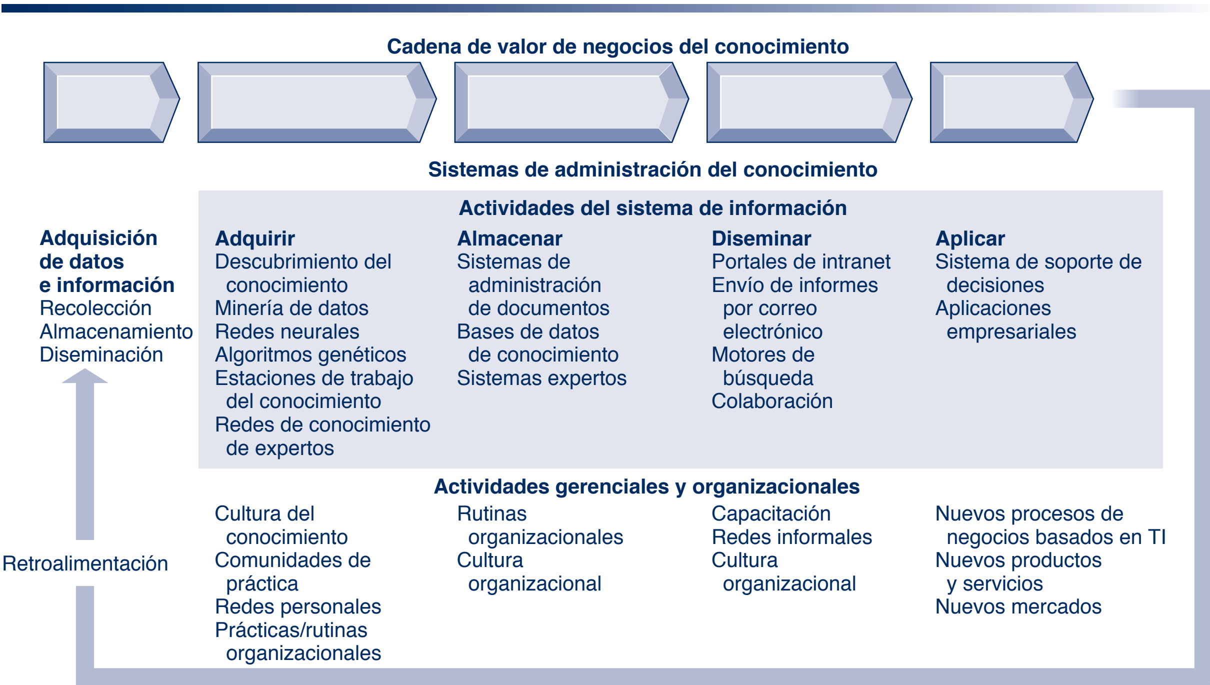
LA CADENA DE VALOR DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

La **administración del conocimiento** se refiere al conjunto de procesos de negocios que se desarrollan en una organización para crear, almacenar, transferir y aplicar el conocimiento. La administración del conocimiento aumenta la habilidad de la organización de aprender de su entorno y de incorporar el conocimiento en sus procesos de negocios. La figura 11-1 ilustra los cinco pasos para agregar valor en la cadena de valor de administración del conocimiento. Cada etapa en la cadena de valor agrega valor a los datos puros y a la información, a medida que se transforman en conocimiento utilizable.

En la figura 11-1, las actividades de los sistemas de información se separan de la administración; las actividades organizacionales relacionadas, con las actividades de los sistemas de información en la parte superior del gráfico y las organizacionales y gerenciales en la parte inferior. Un eslogan apropiado del campo de administración del conocimiento es: "La administración del conocimiento efectiva es 80 por ciento gerencial y organizacional, y 20 por ciento tecnología".

En el capítulo 1 definimos el *capital organizacional y gerencial* como el conjunto de procesos de negocios, cultura y comportamiento requeridos para obtener valor de las inversiones en los sistemas de información. En el caso de la administración del conocimiento, al igual que con las inversiones en otros sistemas de información, hay que crear valores de apoyo, estructuras y patrones de comportamiento para maximizar el rendimiento sobre la inversión en los proyectos de administración del conocimiento. En la figura 11-1, las actividades gerenciales y organizacionales en la mitad inferior del diagrama representan la inversión en el capital organizacional requerido para obtener rendimientos considerables sobre las inversiones y los sistemas de tecnología de la información (TI) que se muestran en la parte superior del diagrama.

FIGURA 11-1 LA CADENA DE VALOR DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO



En la actualidad la administración del conocimiento implica tanto las actividades de los sistemas de información como una gran cantidad de actividades gerenciales y organizacionales de apoyo.

Adquisición del conocimiento

Las organizaciones adquieren conocimiento de varias formas, dependiendo de lo que busquen. Los primeros sistemas de administración del conocimiento buscaban crear almacenes de documentos, informes, presentaciones y mejores prácticas. Estos esfuerzos se han extendido para incluir documentos sin estructura (como el correo electrónico). En otros casos, las organizaciones adquieren conocimiento al desarrollar redes de expertos en línea, de modo que los empleados puedan "encontrar al experto" en la compañía que tenga el conocimiento en su cabeza.

En otros casos, las firmas deben crear nuevo conocimiento mediante el hallazgo de patrones en los datos corporativos, o el uso de estaciones de trabajo del conocimiento, en donde los ingenieros pueden descubrir nuevo conocimiento. Estos diversos esfuerzos se describen a lo largo de este capítulo. Un sistema del conocimiento coherente y organizado requiere también datos sistemáticos provenientes de los sistemas de procesamiento de transacciones de la firma, que registren las ventas, los pagos, el inventario, los clientes y otros datos importantes, así como datos provenientes de fuentes externas como transmisiones de noticias, informes industriales, opiniones legales, investigación científica y estadísticas gubernamentales.

Almacenamiento del conocimiento

Una vez descubiertos, los documentos, patrones y reglas de expertos se deben almacenar de modo que los empleados puedan recuperarlos y usarlos. Por lo general, el almacenamiento del conocimiento implica la creación de una base de datos. Los sistemas de administración de documentos que digitalizan, vinculan y etiquetan documentos de acuerdo con un marco de trabajo coherente son las grandes bases de datos expertas en almacenar colecciones de documentos. Los sistemas expertos también ayudan a las corporaciones a preservar el conocimiento adquirido, al incorporarlo a los procesos y la cultura organizacionales. Analizaremos cada uno de estos puntos en este capítulo y en el siguiente.

La gerencia debe apoyar el desarrollo de sistemas de almacenamiento del conocimiento planeados, fomentar el desarrollo de esquemas a nivel empresarial para indexar documentos y recompensar a los empleados por tomarse el tiempo de actualizar y almacenarlos en forma apropiada. Por ejemplo, podría recompensar a la fuerza de ventas por enviar nombres de prospectos a una base de datos corporativa compartida, en donde todo el personal de ventas pueda identificar a cada uno y revisar el conocimiento almacenado.

Diseminación del conocimiento

Los portales, el correo electrónico, la mensajería instantánea, los wikis, las redes sociales y la tecnología de los motores de búsqueda se han incorporado a una colección existente de tecnologías de colaboración y sistemas de oficina para compartir agendas, documentos, datos y gráficos (vea el capítulo 7). La tecnología contemporánea parece haber creado una avalancha de información y conocimiento. ¿Cómo pueden los gerentes y empleados descubrir, en un mar de información y conocimiento, lo que en realidad importa para sus decisiones y su trabajo? Aquí, los programas de capacitación, las redes informales y la experiencia gerencial compartida que se comunican a través de una cultura de apoyo, ayudan a los gerentes a enfocar su atención en el conocimiento y la información relevantes.

Aplicación del conocimiento

Sin importar el tipo de sistema de administración del conocimiento que esté involucrado, el conocimiento que no se comparte y aplica a los problemas prácticos que enfrentan las firmas y los gerentes no agrega valor de negocios. Para proveer un rendimiento sobre la inversión, el conocimiento organizacional se debe convertir en una parte sistemática de la toma de decisiones gerenciales y ubicarse en los sistemas de soporte de decisiones (que describimos en el capítulo 12). En última instancia, el nuevo conocimiento se debe integrar en los procesos de negocios y los sistemas de aplicaciones clave de una firma, incluyendo las aplicaciones empresariales para admi-

nistrar los procesos de negocios internos clave y las relaciones con los clientes y proveedores. La gerencia apoya este proceso mediante la creación —en base al nuevo conocimiento— de prácticas de negocios, productos y servicios, así como mercados nuevos para la firma.

Creación de capital organizacional y gerencial: colaboración, comunidades de práctica y entornos de oficina

Además de las actividades que acabamos de describir, los gerentes pueden ayudar mediante el desarrollo de nuevos roles y responsabilidades organizacionales para la adquisición del conocimiento, como la creación de puestos ejecutivos de directores del conocimiento, puestos de personal dedicado (gerentes del conocimiento) y comunidades de práctica. Las **comunidades de práctica (COP)** son redes sociales informales de personal competente y empleados dentro y fuera de la firma, que tienen actividades e intereses similares relacionados con el trabajo. Las actividades de estas comunidades incorporan la educación autodidacta y en grupo, las conferencias, los periódicos en línea y la compartición diaria de experiencias y técnicas para resolver problemas específicos del trabajo. Muchas organizaciones como IBM, la Administración Federal de Carreteras de Estados Unidos y el Banco Mundial, han fomentado el desarrollo de miles de comunidades de práctica en línea. Estas comunidades de práctica dependen en gran parte de entornos de software que permitan la colaboración y comunicación.

Los COP pueden facilitar a las personas la reutilización del conocimiento al dirigir a los miembros comunitarios hacia documentos útiles, crear almacenes de documentos y filtrar la información para los recién llegados. Los miembros de una COP pueden actuar como facilitadores, de modo que fomenten las contribuciones y el debate. Las COP también pueden reducir la curva de aprendizaje para los nuevos empleados al proveer contactos con expertos en la materia y acceso a los métodos establecidos y las herramientas de una comunidad. Por último, las COP pueden actuar como un terreno para engendrar nuevas ideas, técnicas y comportamiento para la toma de decisiones.

TIPOS DE SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

En esencia hay tres tipos principales de sistemas de administración del conocimiento: sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial, sistemas de trabajo del conocimiento y técnicas inteligentes. La figura 11-2 muestra las aplicaciones del sistema de administración del conocimiento para cada una de estas principales categorías.

Los **sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial** son esfuerzos de propósito general a nivel de toda la firma para recolectar, almacenar, distribuir y aplicar tanto contenido como conocimiento digital. Estos sistemas ofrecen herramientas para buscar información, almacenar datos estructurados y no estructurados, así como localizar empleados expertos dentro de la firma. También proveen técnicas de apoyo como portales, motores de búsqueda, herramientas de colaboración (correo electrónico, mensajería instantánea, wikis, blogs y marcadores sociales) y sistemas de administración del aprendizaje.

El desarrollo de poderosas estaciones de trabajo en red y software para ayudar a los ingenieros y científicos a descubrir nuevo conocimiento ha conducido a la creación de sistemas de trabajo del conocimiento, como los sistemas de diseño auxiliado por computadora (CAD), de visualización, simulación y realidad virtual. Los **sistemas de trabajo del conocimiento (KWS)** son sistemas especializados creados para ingenieros, científicos y otros trabajadores del conocimiento encargados de descubrir y crear nuevo conocimiento para una compañía. En la sección 11.3 analizaremos las aplicaciones de trabajo del conocimiento con detalle.

La administración del conocimiento también incluye un grupo diverso de **técnicas inteligentes**, como la minería de datos, los sistemas expertos, las redes neurales, la lógica difusa, los algoritmos genéticos y los agentes inteligentes. Estas técnicas tienen

FIGURA 11-2 PRINCIPALES TIPOS DE SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO



Hay tres principales categorías de sistemas de administración del conocimiento, y cada una se puede dividir en tipos más especializados de sistemas de administración del conocimiento.

distintos objetivos: enfocarse en descubrir conocimiento (minería de datos y redes neurales), destilar el conocimiento en forma de reglas para un programa de computadora (sistemas expertos y lógica difusa) y descubrir soluciones óptimas para los problemas (algoritmos genéticos). La sección 11.4 provee más detalles sobre estas técnicas inteligentes.

11.2 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO A NIVEL EMPRESARIAL

Las firmas deben lidiar por lo menos con tres tipos de conocimiento. Cierto conocimiento existe dentro de la firma, en forma de documentos de texto estructurados (informes y presentaciones). Los encargados de tomar decisiones también necesitan conocimiento semiestructurado, como el correo electrónico, correo de voz, intercambios de salas de chat, videos, imágenes digitales, folletos o publicaciones en tableros de anuncios. En otros casos, no hay información formal o digital de ningún tipo, puesto que el conocimiento reside en la mente de los empleados. Gran parte de este conocimiento es tácito y raras veces se anota en papel. Los sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial lidian con los tres tipos de conocimiento.

SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE CONTENIDO EMPRESARIAL

En la actualidad las empresas necesitan organizar y administrar los activos de conocimiento tanto estructurados como semiestructurados. El **conocimiento estructurado** es conocimiento explícito que existe en los documentos y las reglas formales que producen las organizaciones al observar a los expertos y sus comportamientos para tomar decisiones. No obstante, de acuerdo con los expertos, por lo menos el 80 por ciento del contenido de negocios de una organización es semiestructurado o no estructurado, esto

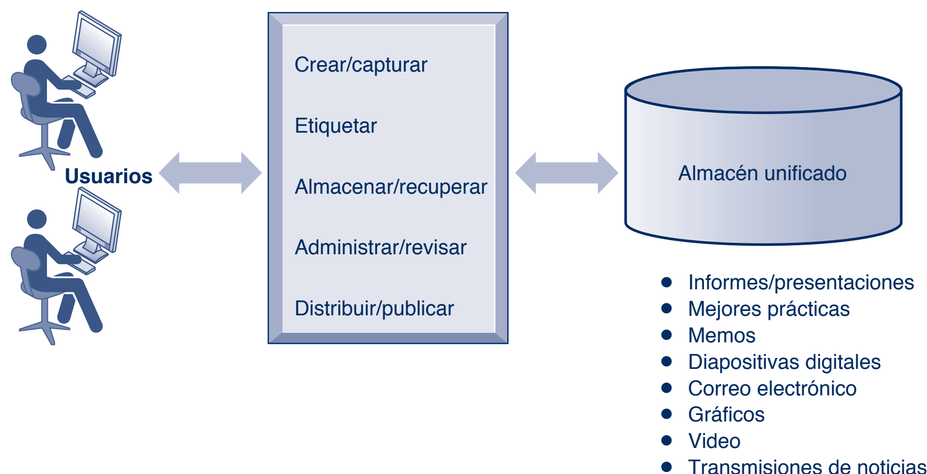
es: la información en carpetas, mensajes, memos, propuestas, correos electrónicos, gráficos, presentaciones de diapositivas electrónicas e incluso los videos creados en distintos formatos y almacenados en muchas ubicaciones.

Los **sistemas de administración de contenido empresarial** ayudan a las organizaciones a administrar ambos tipos de información. Tienen herramientas para capturar, almacenar, recuperar, distribuir y preservar el conocimiento, de modo que las firmas puedan mejorar sus procesos de negocios y sus decisiones. Dichos sistemas tienen almacenes corporativos de documentos, informes, presentaciones y mejores prácticas, así como herramientas para recolectar y organizar el conocimiento semiestructurado, como el correo electrónico (vea la figura 11-3). Los principales sistemas de administración de contenido empresarial también permiten a los usuarios acceder a fuentes externas de información, como las transmisiones de noticias y la investigación, además de que pueden comunicarse por medio de correo electrónico, chat/mensajería instantánea, grupos de discusión y videoconferencias. Open Text Corporation, EMC (Documentum), IBM y Oracle Corporation son los principales distribuidores de software de administración de contenido empresarial.

Barrick Gold, el líder mundial en producción de oro, usa las herramientas de Open Text LiveLink Enterprise Content Management con el fin de administrar las cantidades masivas de información requerida para construir minas. El sistema organiza y almacena el contenido tanto estructurado como no estructurado, como los dibujos de CAD, contratos, datos de ingeniería e informes de producción. Si un equipo operacional necesita consultar el documento original, éste se encuentra en un solo almacén digital en vez de estar esparcido en varios sistemas. El sistema de administración de contenido electrónico de Barrick reduce la cantidad de tiempo requerido para buscar documentos, recortar los itinerarios de los proyectos, mejorar la calidad de las decisiones y minimizar el retrabajo (Open Text, 2010).

Un problema clave en la administración del conocimiento es la creación de un esquema de clasificación apropiado, o **taxonomía**, para organizar la información en categorías significativas de modo que se pueda acceder a ella con facilidad. Una vez creadas las categorías para clasificar el conocimiento, hay que "etiquetar" o clasificar cada objeto de conocimiento, de modo que se pueda recuperar con facilidad. Los sistemas de administración de contenido empresarial tienen herramientas para etiquetar, interactuar con las bases de datos corporativas en donde están almacenados los documentos y crear un entorno de portal empresarial para que lo utilicen los empleados al buscar conocimiento corporativo.

FIGURA 11-3 UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CONTENIDO EMPRESARIAL



Un sistema de administración de contenido empresarial tiene herramientas para clasificar, organizar y administrar el conocimiento tanto estructurado como semiestructurado, y para que esté disponible en toda la empresa.

Las firmas editoriales, de publicidad, de difusión y de entretenimiento tienen necesidades especiales para almacenar y administrar los datos digitales no estructurados, como las fotografías, imágenes gráficas, video y contenido de audio. Por ejemplo, Coca-Cola debe llevar un registro de todas las imágenes de la marca Coca-Cola que se han creado en el pasado, en todas las oficinas a nivel mundial de la compañía, para evitar tanto la redundancia en el trabajo como la variación a partir de una imagen de marca estándar. Los **sistemas de administración de activos digitales** ayudan a las compañías a clasificar, almacenar y distribuir estos objetos digitales.

SISTEMAS DE REDES DE CONOCIMIENTO

Los **sistemas de redes de conocimiento**, también conocidos como *sistemas de ubicación y administración de la pericia*, se enfrentan al problema que surge cuando el conocimiento apropiado no está en forma de documento digital, sino que reside en la memoria de individuos expertos en la firma. Los sistemas de redes de conocimiento proveen un directorio en línea de expertos corporativos en dominios del conocimiento bien definidos, y utilizan las tecnologías de comunicaciones para facilitar a los empleados el proceso de buscar el experto apropiado en una compañía. Algunos sistemas de administración del conocimiento van más allá al sistematizar las soluciones desarrolladas por los expertos y después guardarlas en una base de datos de conocimiento como un almacén de las mejores prácticas o preguntas frecuentes (FAQ) (vea la figura 11-4). AskMe ofrece software independiente de redes de conocimiento, y se pueden encontrar algunas herramientas de redes de conocimiento en las suites de software de colaboración más populares.

HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN Y SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL APRENDIZAJE

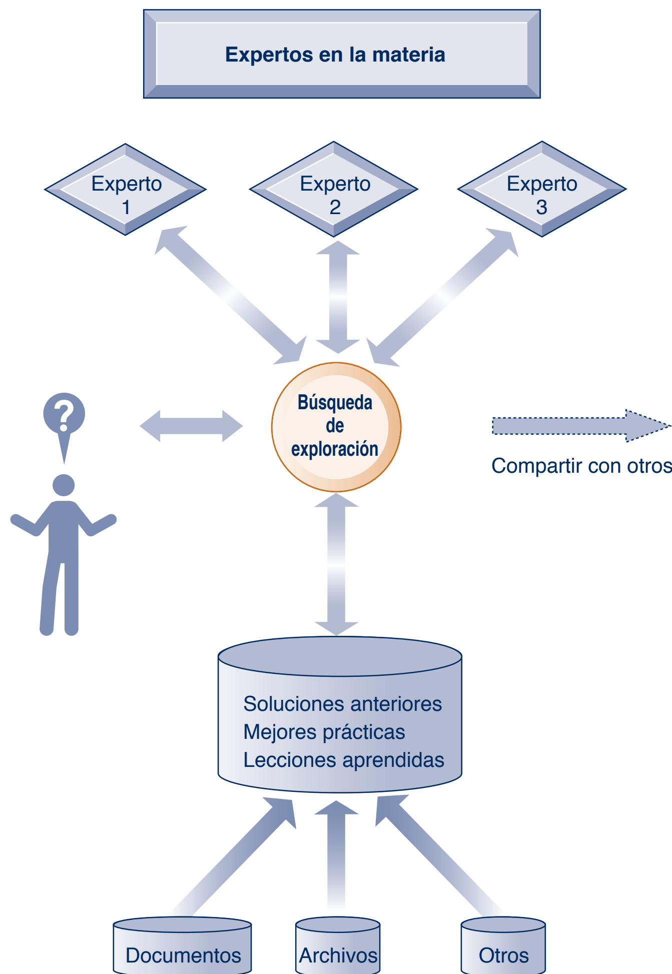
Los principales sistemas de administración de contenido empresarial incorporan poderosas tecnologías de portal y colaboración. Los portales de conocimiento empresarial pueden proveer acceso a fuentes externas de información, como transmisiones de noticias e investigación, así como a recursos de conocimiento internos junto con herramientas para correo electrónico, chat/mensajería instantánea, grupos de discusión y videoconferencias.

Las compañías están empezando a utilizar dentro de ellas las tecnologías Web para el consumidor como los blogs, wikis y marcadores sociales, para fomentar la colaboración y el intercambio de información entre individuos y equipos. Los blogs y wikis ayudan a capturar, consolidar y centralizar este conocimiento para la firma. Las herramientas de colaboración de los distribuidores de software comercial, como Microsoft SharePoint y Lotus Connections, también ofrecen estas herramientas junto con espacios de trabajo colaborativos en línea que sean seguros.

Los wikis, que introdujimos en los capítulos 2 y 7, son económicos y fáciles de implementar. Los wikis proveen un almacén central para todos los tipos de datos corporativos que se pueden mostrar en un navegador Web, como las páginas electrónicas de documentos, hojas de cálculo y diapositivas electrónicas; además pueden incrustar mensajes de correo electrónico e instantáneos. Aunque en los wikis los usuarios pueden modificar contenido de otros usuarios, los wikis tienen la capacidad de rastrear estos cambios y además cuentan con herramientas para revertirlos a versiones anteriores. Un wiki es ideal para la información que se revisa con frecuencia pero que debe permanecer disponible por un tiempo indefinido a medida que se va modificando.

Los **marcadores sociales** facilitan los procesos de buscar y compartir información al permitir a los usuarios guardar sus marcadores de páginas Web en un sitio Web público, además de que pueden etiquetar estos marcadores con palabras clave. Estas etiquetas se pueden usar para organizar los documentos y buscar información en ellos. Las listas de etiquetas se pueden compartir con otras personas para ayudarlas a encontrar información de su interés. Las taxonomías creadas por el usuario para los marcadores comparti-

FIGURA 11-4 UN SISTEMA DE RED DEL CONOCIMIENTO EMPRESARIAL



Una red del conocimiento puede hacer lo siguiente; mantiene una base de datos de expertos en la firma, contiene las soluciones aceptadas a los problemas conocidos, facilita la comunicación entre los empleados que buscan conocimiento y los expertos que tienen ese conocimiento. Las soluciones que se crean en esta comunicación se agregan después a una base de datos de soluciones en forma de preguntas frecuentes (FAQ), mejores prácticas u otros documentos.

dos se conocen como **folcsonomía**. Delicious y Digg son dos sitios populares de marcadores sociales.

Por ejemplo, suponga que pertenece a un equipo corporativo y se encuentra investigando la energía eólica. Si buscara en Web y encontrara páginas relevantes sobre este tema, podría hacer clic en un botón de marcadores en un sitio de marcadores sociales para crear una etiqueta que identificara cada uno de los documentos Web que encontrara para vincularlo a la energía eólica. Al hacer clic en el botón de "etiquetas" en el sitio de redes sociales, podría ver una lista de todas las etiquetas que creó y seleccionar los documentos que necesite.

Las compañías necesitan formas de administrar y mantener el registro del aprendizaje de los empleados, para integrarlo de una forma más completa a sus sistemas de administración del conocimiento y los demás sistemas corporativos. Un **sistema de administración del aprendizaje (LMS)** provee herramientas para administrar, ofrecer, rastrear y evaluar los diversos tipos de aprendizaje y capacitación para los empleados.

Los LMS contemporáneos soportan varios modos de aprendizaje, como CD-ROM, videos descargables, clases basadas en Web, enseñanza en vivo en clases o en línea, y aprendizaje en grupo en los foros en línea y las sesiones de chat. El LMS consolida la capacitación de medios mixtos, automatiza la selección y administración de los cursos, ensambla e imparte el contenido de aprendizaje y mide la efectividad en el aprendizaje.

Por ejemplo, Whirlpool Corporation usa el sistema de administración del aprendizaje de CERTPOINT parea administrar el registro, la programación de horarios, los informes y el contenido de sus programas de capacitación para 3 500 vendedores. El sistema ayuda a Whirlpool a personalizar el contenido del curso para la audiencia apropiada, rastrear a las personas que tomaron cursos y sus puntuaciones, y compilar una métrica sobre el desempeño de los empleados.

11.3 Sistemas de trabajo del conocimiento

Los sistemas del conocimiento a nivel empresarial que acabamos de describir provee un amplio rango de herramientas que pueden usar muchos (si no es que todos) de los empleados y grupos en una organización. Las firmas también tienen sistemas especializados para que los trabajadores del conocimiento les ayuden a crear nuevo conocimiento y para asegurar que éste se integre en la empresa de manera apropiada.

TRABAJADORES DEL CONOCIMIENTO Y TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

Entre los *trabajadores del conocimiento*, que introdujimos en el capítulo 1, se encuentran investigadores, diseñadores, arquitectos, científicos e ingenieros que en primera instancia crean conocimiento y grupos de datos para la organización. Por lo general los trabajadores del conocimiento tienen altos niveles de educación y membresías en organizaciones profesionales, además de que a menudo se les pide que ejerzan un juicio independiente como un aspecto rutinario de su trabajo. Por ejemplo, los trabajadores del conocimiento crean nuevos productos o buscan formas de mejorar a los existentes. También realizan tres funciones clave que son críticas para la organización y para los gerentes que trabajan dentro de la organización:

- Mantener a la organización actualizada en el conocimiento, a medida que se desarrolla en el mundo externo: en tecnología, ciencia, pensamiento social y artes
- Servir como consultores internos en relación con las áreas de su conocimiento, los cambios que se están llevando a cabo y las oportunidades
- Actuar como agentes del cambio, evaluar, iniciar y promover proyectos de cambio

REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

La mayoría de los trabajadores del conocimiento dependen de los sistemas de oficina, como procesadores de texto, correo electrónico, videoconferencias y sistemas de programación de horarios, los cuales están diseñados para incrementar la productividad de los trabajadores en la oficina. Sin embargo, los trabajadores del conocimiento también requieren sistemas de trabajo del conocimiento muy especializados con poderosos gráficos, herramientas analíticas y capacidades tanto de comunicaciones como de administración de documentos.

Estos sistemas requieren el suficiente poder de cómputo como para manejar los gráficos sofisticados o los cálculos complejos necesarios para dichos trabajadores del conocimiento, como los investigadores científicos, diseñadores de productos y analistas financieros. Como los trabajadores del conocimiento están muy enfocados en el conocimiento en el mundo externo, estos sistemas también deben otorgar al trabajador un acceso rápido y fácil a las bases de datos externas. Por lo general cuentan con interfaces amigables para los usuarios, las cuales les permiten realizar las tareas necesarias sin

tener que invertir mucho tiempo en aprender a usar el sistema. Los trabajadores del conocimiento están muy bien pagados: desperdiciar el tiempo de un trabajador del conocimiento es algo muy costoso. La figura 11-5 sintetiza los requerimientos de los sistemas de trabajo del conocimiento.

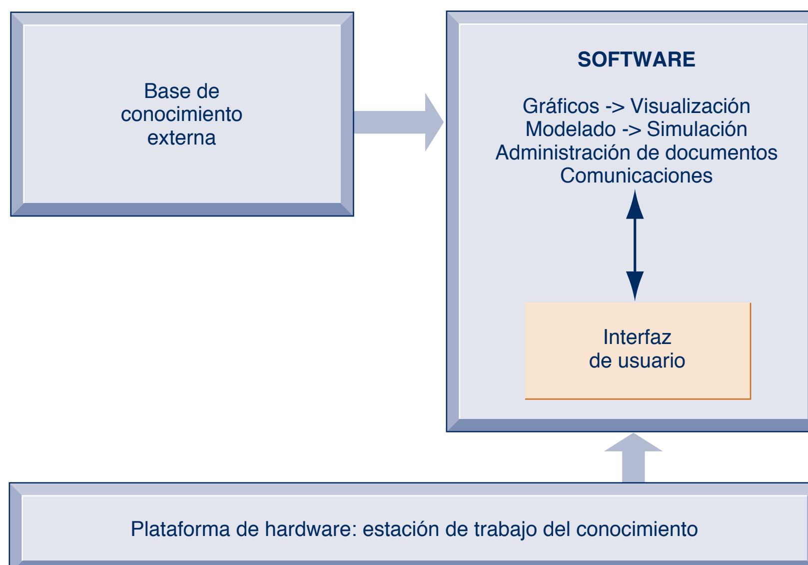
A menudo las estaciones de trabajo del conocimiento se diseñan y optimizan para las tareas específicas; por ejemplo, un ingeniero de diseño requiere una configuración de estación de trabajo distinta a la de un analista financiero. Los ingenieros de diseño necesitan gráficos con el suficiente poder como para manejar los sistemas CAD tridimensionales (3-D). Sin embargo, los analistas financieros están más interesados en acceder a un gran número de bases de datos externas y bases de datos de gran tamaño para almacenar y acceder de manera eficiente a cantidades masivas de datos financieros.

EJEMPLOS DE SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

Algunas de las principales aplicaciones de trabajo del conocimiento son los sistemas CAD, los sistemas de realidad virtual para simulaciones y modelado, y las estaciones de trabajo financieras. El **diseño auxiliado por computadora (CAD)** automatiza la creación y revisión de diseños, mediante el uso de computadoras y software de gráficos sofisticado. Si se utiliza una metodología de diseño físico más tradicional, cada vez que se modifique el diseño hay que crear un molde y un prototipo para realizar pruebas físicas. Es necesario repetir este proceso muchas veces, lo cual es muy costoso y consume mucho tiempo. Al usar una estación de trabajo CAD, el diseñador sólo tiene que crear un prototipo físico casi al final del proceso de diseño, ya que éste se puede probar y modificar con facilidad en la computadora. La habilidad del software CAD de proveer especificaciones de diseño para los procesos de mecanizado y manufactura también ahorra una gran cantidad de tiempo y dinero, al tiempo que se produce un proceso de manufactura con muy pocos problemas.

Troy Lee Designs, que fabrica cascos deportivos, invirtió hace poco en un software de diseño CAD que pudiera crear los cascos en 3-D. La tecnología definió las formas de una mejor manera que los métodos tradicionales, en donde había que bosquejar una idea en papel, crear a mano un modelo de barro y enviarlo a las fábricas asiáticas

FIGURA 11-5 REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO



Los sistemas de trabajo del conocimiento requieren vínculos sólidos a las bases de conocimiento externas, además de hardware y software especializados.

para elaborar un prototipo de plástico. Ahora la producción es seis meses más rápida y un 35 por ciento más económica, además de que las fábricas asiáticas están a punto de reproducir una réplica exacta después de recibir el diseño digital por correo electrónico (Maltby, 2010).

Los **sistemas de realidad virtual** tienen capacidades de visualización, renderización y simulación que van más allá de las de los sistemas CAD convencionales. Usan software de gráficos interactivo para crear simulaciones generadas por computadora, las cuales están tan cerca de la realidad que los usuarios casi creen que están participando en una situación del mundo real. En muchos sistemas de realidad virtual, el usuario se pone ropa, un casco y equipo especial, dependiendo de la aplicación. La ropa contiene sensores que registran los movimientos de los usuarios y transmiten de inmediato esa información de vuelta a la computadora. Por ejemplo, para caminar por una simulación de realidad virtual de una casa, necesitaría una vestimenta que monitoree el movimiento de sus pies, manos y cabeza. También necesitaría gafas que contengan pantallas de video y algunas veces accesorios de audio junto con guantes sensibles, de modo que se pueda sumergir en la retroalimentación de la computadora.

Un sistema de realidad virtual ayuda a los mecánicos en el curso de capacitación de 25 días de Boeing Co. para su 787 Dreamliner para que aprendan a corregir todo tipo de problemas, desde fallas de las luces en la cabina hasta problemas técnicos importantes en los controles de vuelo. Mediante el uso de computadoras laptop y de escritorio dentro de un salón de clases con enormes diagramas montados en la pared, los mecánicos de la aerolínea Boeing se entrenan en un sistema que muestra la cabina interactiva de un Boeing 787, así como un exterior del avión en 3-D. Para "caminar" alrededor del jet, los mecánicos hacen clic con un ratón, abren paneles de acceso de mantenimiento virtuales y entran en el avión para reparar y reemplazar piezas (Sanders, 2010).

La **realidad aumentada (AR)** es una tecnología relacionada para mejorar la visualización. La AR ofrece una vista en vivo directa o indirecta de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos están *aumentados* mediante imágenes virtuales generadas por computadora. El usuario está ubicado en el mundo físico real y las imágenes virtuales se fusionan con la vista real para crear la visualización aumentada. La tecnología digital



Los sistemas CAD mejoran la calidad y precisión del diseño de los productos al realizar la mayor parte del trabajo de diseño y de prueba en la computadora.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

REALIDAD AUMENTADA: LA REALIDAD SE VUELVE MEJOR

Muchos de nosotros estamos familiarizados con el concepto de realidad virtual, ya sea debido a películas como *Avatar* y *The Matrix*, o por las novelas de ciencia ficción y los videojuegos. La realidad virtual es un entorno tridimensional interactivo y generado por computadora, en el que se sumergen las personas. Aunque en los últimos años surgió un nuevo giro en la realidad virtual conocido como realidad aumentada, como un enfoque importante de los esfuerzos de marketing de muchas compañías. Más que mera ciencia ficción, la realidad aumentada es una nueva y excitante forma de crear experiencias más ricas e interactivas con los usuarios y los futuros clientes.

La realidad aumentada difiere de la realidad virtual tradicional debido a que los usuarios de herramientas de realidad aumentada (también conocida como AR) mantienen una presencia en el mundo real. En la realidad virtual, los usuarios se sumergen por completo en un entorno generado por computadora, y a menudo utilizan cascos de visualización que facilitan esta inmersión, además de que eliminan cualquier interferencia del mundo real. La realidad aumentada mezcla las imágenes reales con gráficos u otros efectos y puede usar cualquiera de las tres principales técnicas de visualización: cascos de visualización, al igual que en la realidad virtual, pantallas espaciales, que muestran la información gráfica sobre objetos físicos, y pantallas portátiles.

Casi todos se han encontrado ya con cierta forma de tecnología de AR. Los aficionados al deporte están familiarizados con los marcadores amarillos de primera oportunidad que se muestran en los juegos de futbol americano televisados, o con las marcas especiales que indican la ubicación y dirección de los discos de hockey en los juegos de este deporte. Estos son ejemplos de realidad aumentada. Otro de los usos comunes de la AR es el de los procedimientos médicos como la cirugía guiada por imágenes, en donde los datos adquiridos mediante las exploraciones por tomografía computarizada (CT) y a través de imágenes de resonancia magnética (MRI) o de las imágenes de ultrasonido se sobreponen en el paciente dentro de la sala de operaciones. Entre otras industrias en donde la AR ha empezado a tener éxito son las de entrenamiento militar, diseño de ingeniería, robótica y diseño para el consumidor.

A medida que las compañías se acostumbran a la realidad aumentada, los especialistas en marketing están desarrollando nuevas formas creativas para usar la tecnología. Las compañías de medios impresos ven a la AR como una forma de generar emoción sobre sus productos de una manera totalmente nueva. La revista *Esquire* utilizó la AR en muchas ocasiones en su edición de diciembre de 2009, en donde se agregaron varias calcomanías con diseños que, cuando se acercaban a una cámara Web, desencadenaban segmentos de video interactivos con Robert Downey Jr., quien aparecía en la portada. Al voltear la revista en distintas direcciones se producían imágenes diferentes. En una difusión de moda se utilizó el efecto de capas para mostrar la manera de vestir, aparecía el actor Jeremy Renner con capas que se iban sobreponiendo conforme a las diferentes estaciones del año para mostrar la tendencia de la moda. La orientación de la revista y la forma en que se acercaba a la cámara determinaba la estación.

Lexus puso un anuncio en la revista que mostraba cómo unas "ondas de radar" rebotaban en los objetos cercanos en la página. De nuevo, al ajustar el ángulo de la revista se modificaba el contenido del anuncio. El vicepresidente de Marketing de Lexux, David Nordstrom, declaró que la AR le atraía debido a que "nuestra tarea como especialistas en marketing es poder comunicarnos con las personas de una manera importante, interesante y entretenida". La respuesta de los usuarios hacia la revista fue positiva, lo cual sugiere que la AR logró su objetivo. Una de las compañías que han buscado la AR como una forma de atraer y entretener a sus clientes es Papa John's, que agregó etiquetas de AR a las cajas de sus pizzas. Estas etiquetas muestran imágenes del fundador de la compañía conduciendo un auto cuando se activan mediante una cámara Web. El presidente de esa compañía piensa que la AR es una "excelente manera de involucrar a los clientes en una promoción, de una manera más interactiva que sólo leer o ver un anuncio".

Los desarrolladores de aplicaciones para teléfonos móviles también están emocionados en cuanto a la demanda cada vez mayor por las tecnologías de AR. La mayoría de los teléfonos móviles tienen cámara, sistema de posicionamiento global (GPS), Internet y funcionalidades de brújula; es por todas estas razones que los teléfonos inteligentes son candidatos ideales para las pantallas AR portátiles. Uno de los principales nuevos mercados para la AR está en las bienes raíces, en donde las aplicaciones que ayudan a los usuarios a acceder a los listados de bienes raíces y la información mientras se desplazan de un lugar a otro ya se están haciendo populares. La empresa recién creada Layar de desarrollo de aplicaciones, con base en Amsterdam, ha creado una app para la agencia francesa de bienes raíces MeilleursAgents.com, en donde los usuarios pueden apuntar sus teléfonos a cualquier edificio en París y, en cuestión de segundos, éste le muestra el valor de la propiedad por metro cuadrado además de una foto pequeña, junto con una imagen en vivo del edificio que se transmite en flujo continuo a través de la cámara del teléfono.

Se han desarrollado más de 30 aplicaciones similares en otros países, como es el caso de la compañía estadounidense de bienes raíces ZipRealty, cuya aplicación HomeScan tuvo éxito desde su lanzamiento. Si bien la tecnología todavía es nueva y requerirá de

cierto tiempo para desarrollarse, los usuarios ya pueden pararse en frente de algunas casas en venta y dirigir sus teléfonos hacia la propiedad para que aparezcan los detalles en su pantalla. Si la casa está muy lejos, los usuarios pueden cambiar al mapa interactivo del teléfono y localizarla junto con otras casas cercanas en venta. ZipRealty quedó muy impresionado por la respuesta tan rápida de los usuarios para con HomeScan que planea agregar a esta aplicación datos sobre restaurantes, cafeterías y otros elementos relevantes en un vecindario. Otra aplicación muy conocida de nombre Wikitude permite a los usuarios ver la información basada en Web, aportada por otros usuarios, sobre sus alrededores, esta aplicación se usa a través de teléfonos moviles.

Los escépticos creen que la tecnología es más un truco que una herramienta útil, pero la aplicación de Layar se ha descargado cerca de 1 000 veces por semana desde su lanzamiento. El poder tener acceso a la información sobre las propiedades es algo más que sólo un truco; es una herramienta legítima y útil para ayudar a los compradores que se desplazan de un lugar a otro. Los especialistas en marketing descubrieron que son cada vez más los usuarios que desean que sus teléfonos tengan toda la funcionalidad de los equipos de escritorio, por lo cual se han liberado más mashups de AR que muestran información en sitios turísticos, en los mapas de las paradas del metro subterráneo y en los restaurantes, también permiten a los diseñadores de interiores sobreponer nuevos esquemas de muebles en un cuarto, de modo que los clientes potenciales pueden elegir con más facilidad qué es lo que les gusta más. Los analistas creen que la AR llegó para quedarse y predicen que el mercado de AR móvil crecerá a $372 millones para 2014.

Fuentes: R. Scott MacIntosh, "Portable Real Estate Listings-with a Difference", *The New York Times*, 25 de marzo de 2010; Alex Viega, "Augmented Reality for Real Estate Search", *Associated Press*, 16 de abril de 2010; "Augmented Reality–5 More Examples of This 3D Virtual Experience", http://www.nickburcher.com/2009/05/augmented-reality-5-more-examples-of.html, 30 de mayo de 2009; Shira Ovide, "Esquire Flirts with Digital Reality", *The Wall Street Journal*, 29 de octubre de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuál es la diferencia entre realidad virtual y realidad aumentada?
2. ¿Por qué es la realidad aumentada tan atractiva para los especialistas en marketing?
3. ¿Qué es lo que hace a la realidad aumentada útil para las aplicaciones de compras de bienes raíces?
4. Sugiera algunas otras aplicaciones de trabajo del conocimiento para la realidad aumentada

MIS EN ACCIÓN

Busque videos de ejemplos de realidad aumentada en acción (use el blog de Nick Burcher si se le dificulta la búsqueda: http://www.nickburcher.com/2009/05/augmented-reality-5-more-examples-of.html) y utilícelos para responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué el ejemplo que se muestra en el video es una instancia de AR?
2. ¿Cree usted que es una herramienta o aplicación de marketing efectiva? ¿Por qué sí o por qué no?
3. ¿Puede pensar en otros productos o servicios que se adaptarían bien a la AR?

ofrece información adicional para mejorar la percepción de la realidad y hacer que el mundo real alrededor del usuario sea más interactivo y significativo. La Sesión interactiva sobre tecnología proporciona más detalles sobre la AR y sus aplicaciones.

Las aplicaciones de realidad virtual desarrolladas para Web usan un estándar conocido como **lenguaje de modelado de realidad virtual (VRML)**. El VRML es un conjunto de especificaciones para modelado interactivo en 3-D en World Wide Web, el cual puede organizar varios tipos de medios, entre ellos animaciones, imágenes y audio, para poner a los usuarios en un entorno simulado del mundo real. El VRML es independiente de la plataforma, opera a través de un equipo de escritorio y requiere poco ancho de banda.

DuPont, la compañía química de Wilmington, Delaware, creó una aplicación de VRML llamada HyperPlant, la cual permite a los usuarios acceder a datos 3-D a través de Internet mediante el uso de software de navegador Web. Los ingenieros pueden recorrer los modelos 3-D como si estuvieran caminando físicamente por una planta. Viendo los objetos a nivel de la vista. Este nivel de detalle reduce el número de errores que cometen durante la construcción de torres y plantas petroleras así como de otras estructuras.

La industria financiera está utilizando **estaciones de trabajo de inversión** para aprovechar el conocimiento y tiempo de sus corredores de bolsa, comerciantes y administradores de carteras. Las firmas como Merrill Lynch y USB Financial Services han instalado estaciones de trabajo de inversión que integran un amplio rango de datos, de fuentes internas y externas, así como datos de administración de contactos, en tiempo real y datos históricos del mercado, además de informes de investigación. En épocas anteriores, los profesionales financieros tenían que invertir una cantidad considerable de tiempo en acceder a los datos a través de sistemas separados, para luego reunir las piezas de información que necesitaban. Al ofrecer la información en un solo lugar, con más rapidez y menos errores, las estaciones de trabajo optimizan todo el proceso de inversiones, desde seleccionar las acciones hasta actualizar los registros de los clientes. La tabla 11-2 sintetiza los principales tipos de sistemas de trabajo del conocimiento.

11.4 TÉCNICAS INTELIGENTES

La inteligencia artificial y la tecnología de bases de datos proveen varias técnicas inteligentes que las organizaciones pueden usar para capturar conocimiento tanto individual como colectivo, además de extender su base de conocimiento. Los sistemas expertos, el razonamiento con base en los casos y la lógica difusa se utilizan para capturar el conocimiento tácito. Las redes neurales y la minería de datos se utilizan para el **descubrimiento del conocimiento**. Pueden descubrir patrones, categorías y comportamientos subyacentes en grandes conjuntos de datos que los gerentes no pueden descubrir por su cuenta, o tan sólo por medio de la experiencia. Los algoritmos genéticos se utilizan para generar soluciones a los problemas que son demasiado grandes y complejos como para que los seres humanos los analicen por su cuenta. Los agentes inteligentes pueden automatizar las tareas de rutina para ayudar a las firmas a buscar y filtrar información que se utilice en el comercio electrónico, la administración de la cadena de suministro y otras actividades.

La minería de datos, que introdujimos en el capítulo 6, ayuda a las organizaciones a capturar el conocimiento no descubierto que reside en las grandes bases de datos, de modo que los gerentes puedan tener nuevas perspectivas para mejorar el desempeño de la empresa. Se ha convertido en una herramienta importante para la toma de decisiones gerenciales, por lo que en el capítulo 12 proveemos un análisis detallado sobre la minería de datos para soporte de decisiones gerenciales.

Las otras técnicas inteligentes que describiremos en esta sección se basan en la tecnología de **inteligencia artificial (AI)**, la cual consiste en sistemas basados en computadora (tanto en hardware como en software) que tratan de emular el comportamiento humano. Dichos sistemas podrían aprender lenguajes, realizar tareas físicas, usar un aparato perceptivo y emular tanto la experiencia humana como la toma de decisiones. Aunque las aplicaciones de AI no exhiben la amplitud, complejidad, originalidad y generalidad de la inteligencia humana, desempeñan un papel importante en la administración del conocimiento contemporánea.

TABLA 11-2 EJEMPLOS DE SISTEMAS DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO

SISTEMA DE TRABAJO DEL CONOCIMIENTO	FUNCIONES DE LA EMPRESA
CAD/CAM (manufactura auxiliada por computadora)	Provee a los ingenieros, diseñadores y gerentes de fábrica el control preciso sobre el diseño y la manufactura industrial.
Sistemas de realidad virtual	Proveen a los diseñadores de fármacos, arquitectos, ingenieros y trabajadores médicos las simulaciones precisas y fotos realistas de los objetos.
Estaciones de trabajo de inversión	Equipos PC de alta gama que se utilizan en el sector financiero para analizar las operaciones en la bolsa de manera instantánea y facilitar la administración de la cartera.

CAPTURA DEL CONOCIMIENTO: SISTEMAS EXPERTOS

Los **sistemas expertos** son una técnica inteligente para capturar el conocimiento tácito en un dominio muy específico y limitado de la pericia humana. Estos sistemas capturan el conocimiento de los empleados calificados en forma de un conjunto de reglas en un sistema de software que pueden usar los demás empleados en la organización. Este conjunto de reglas en el sistema experto se agrega a la memoria, o aprendizaje almacenado, de la firma.

Los sistemas expertos carecen de la amplitud de conocimiento y la comprensión de los principios fundamentales de un experto humano. Por lo general realizan tareas muy limitadas que pueden realizar los profesionales en unos cuantos minutos u horas, como diagnosticar una máquina defectuosa o determinar si se va a otorgar o no el crédito para un préstamo. Los problemas que no pueden resolver los expertos humanos en el mismo periodo corto de tiempo son demasiado difíciles para un sistema experto. Sin embargo, al capturar la pericia humana en áreas limitadas, los sistemas expertos pueden proveer beneficios, con lo cual ayudan a las organizaciones a tomar decisiones de alta calidad con menos personas. En la actualidad, los sistemas expertos se utilizan mucho en los negocios en situaciones de toma de decisiones discretas y muy estructuradas.

Cómo funcionan los sistemas expertos

El conocimiento humano se debe modelar o representar de manera que se pueda procesar por medio de una computadora. Los sistemas expertos modelan el conocimiento humano como un conjunto de reglas que, en forma colectiva, se conocen como **base del conocimiento**. Los sistemas expertos tienen desde 200 hasta varios miles de estas reglas, dependiendo de la complejidad del problema. Las cuales están mucho más interconectadas y anidadas que en un programa de software tradicional (vea la figura 11-6).

La estrategia que se utiliza para buscar a través de la base del conocimiento se conoce como **motor de inferencia**. Por lo general se utilizan dos estrategias: encadenamiento hacia delante y encadenamiento hacia atrás (vea la figura 11-7).

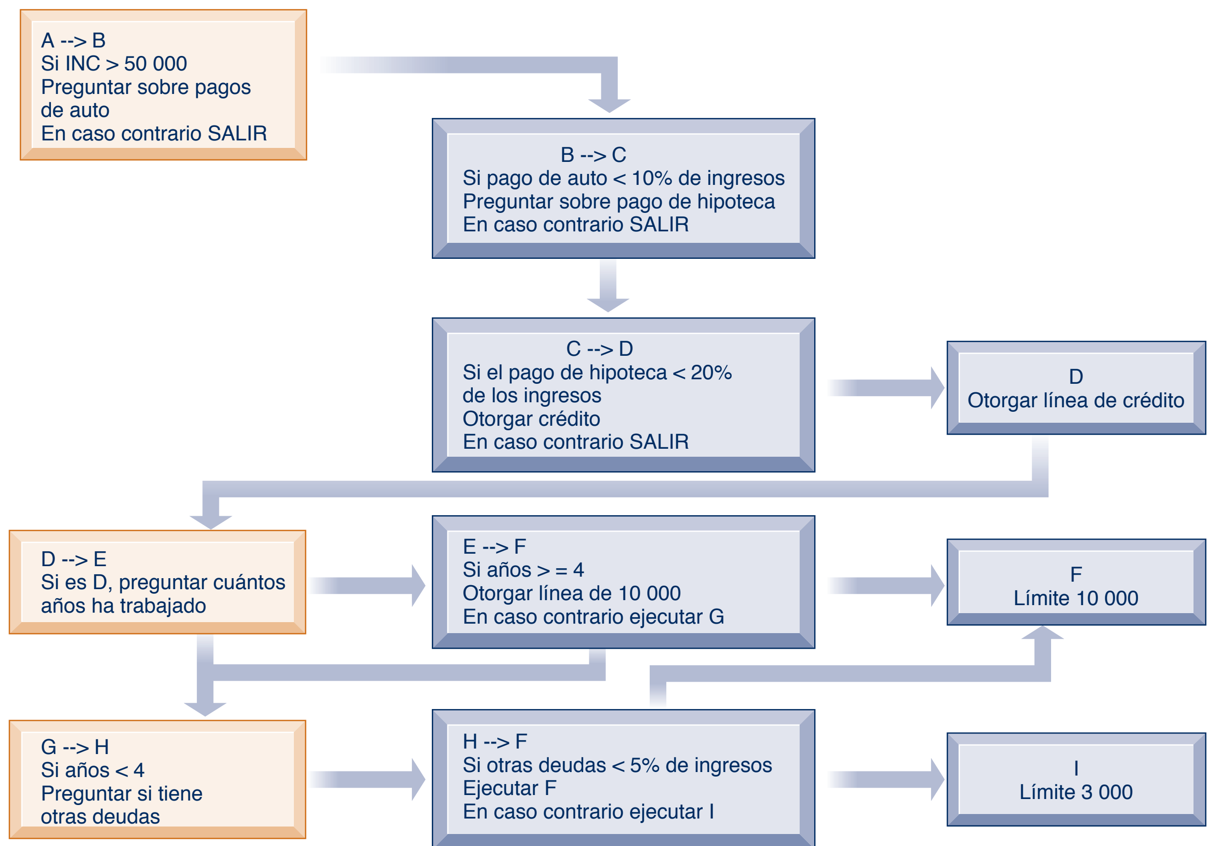
En el **encadenamiento hacia delante**, el motor de inferencia empieza con la información que introduce el usuario y busca en la base de reglas para llegar a una conclusión. La estrategia es activar, o llevar a cabo, la acción de la regla cuando una condición es verdadera. En la figura 11-7, empezando de la izquierda, si el usuario introduce el nombre de un cliente con un ingreso mayor a $100 000, el motor activará todas las reglas en secuencia, de izquierda a derecha. Si después el usuario introduce información para indicar que este mismo cliente posee bienes raíces, se producirá otra pasada en la base de reglas y se activarán más. El procesamiento continúa hasta que no se puedan activar más reglas.

En el **encadenamiento hacia atrás**, la estrategia para buscar en la base de reglas empieza con una hipótesis y continúa con una serie de preguntas para el usuario sobre los hechos seleccionados hasta que la hipótesis se comprueba o refuta. En nuestro ejemplo en la figura 11-7, haga la pregunta: "¿Debemos agregar esta persona a la base de datos de prospectos?". Empiece por la parte derecha del diagrama y avance hacia la izquierda. Podrá ver que la persona se debe agregar a la base de datos si se envía un representante de ventas, se otorga un seguro temporal o un asesor financiero visita al cliente.

Ejemplos de sistemas expertos exitosos

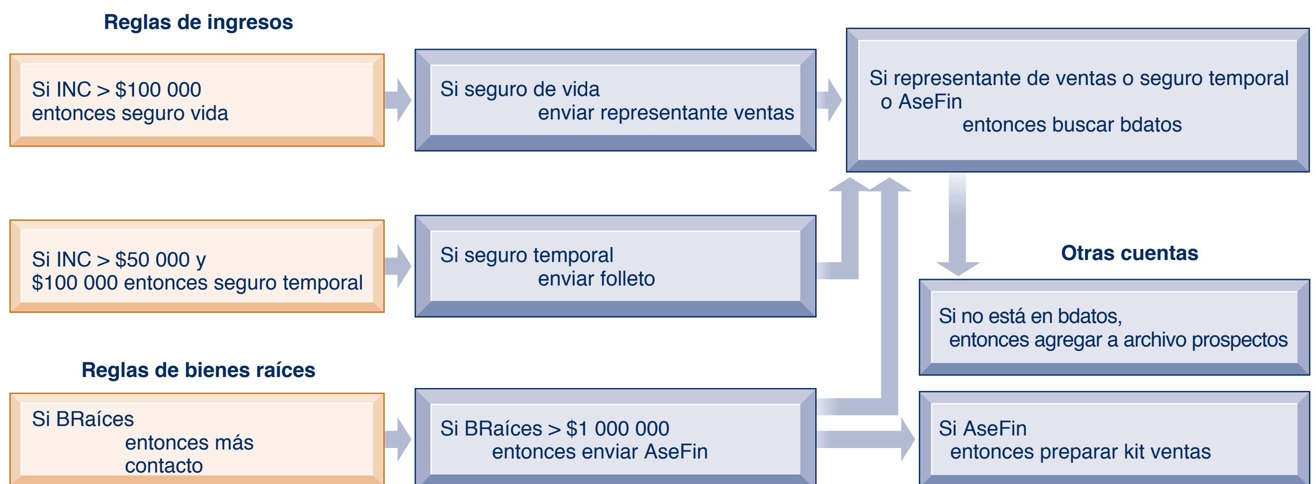
Los sistemas expertos ofrecen a las empresas una variedad de beneficios, como decisiones mejoradas, menos errores y costos, menos tiempo de capacitación y mayores niveles de calidad y servicio. Con-Way Transportation creó un sistema experto conocido como Line-haul para automatizar y optimizar la planificación de rutas de envío de un día a otro para su negocio de fletes a nivel nacional. El sistema experto captura las reglas de negocios que siguen los despachadores al asignar conductores, camiones y remolques para transportar 50 000 envíos de carga pesada cada noche a través de 25 estados y de Canadá, y al momento de trazar sus rutas. Line-haul se ejecuta en una

FIGURA 11-6 REGLAS EN UN SISTEMA EXPERTO



Un sistema experto contiene varias reglas a seguir. Las cuales están interconectadas; el número de resultados se conoce de antemano y está limitado; hay varias rutas hacia el mismo resultado; además el sistema puede considerar varias reglas en un solo momento. Las reglas que se ilustran son para sistemas expertos simples que otorgan créditos.

FIGURA 11-7 MOTORES DE INFERENCIA EN LOS SISTEMAS EXPERTOS



Un motor de inferencia funciona así: busca entre las reglas y "dispara" las que se activen debido a los hechos recopilados e introducidos por el usuario. En esencia, una colección de reglas es similar a una serie de instrucciones IF anidadas en un programa de software tradicional; sin embargo, la magnitud de las declaraciones y el grado de anidamiento son mucho mayores en un sistema experto.

plataforma de computadora de Sun y utiliza los datos sobre las solicitudes de envío diarias de los clientes, los conductores y camiones disponibles, el espacio en el remolque y el peso almacenado en una base de datos Oracle. El sistema experto utiliza miles de reglas y 100 000 líneas de código de programa escritas en C++ para calcular las cifras y crear planes de rutas óptimas para el 95 por ciento de los envíos de fletes diarios. Los despachadores de Con-Way ajustan el plan de rutas que proporciona el sistema experto y retransmiten las especificaciones finales de las rutas al personal de campo responsable de empacar los remolques para sus viajes nocturnos. Con-Way recuperó su inversión de $3 millones en el sistema en un plazo de menos de dos años al reducir el número de conductores, empacar más carga por remolque y reducir el daño por tener que volver a manipular la carga. El sistema también reduce las arduas tareas nocturnas de los despachadores.

Aunque los sistemas expertos carecen de la inteligencia robusta y general de los seres humanos, pueden ser benéficos para las organizaciones si podemos comprender bien sus limitaciones. Casi todos los sistemas expertos exitosos lidian con problemas de clasificación en dominios limitados del conocimiento, en donde hay relativamente pocos resultados alternativos y éstos posibles resultados se conocen de antemano. Los sistemas expertos son mucho menos útiles para lidiar con los problemas no estructurados que los gerentes enfrentan con frecuencia.

Muchos sistemas expertos requieren esfuerzos grandes, extensos y costosos de desarrollo. Contratar o capacitar más expertos puede ser menos costoso que crear un sistema experto. Por lo general, el entorno en el que opera un sistema experto cambia de manera constante, por lo que el sistema experto también debe cambiar en forma continua. Algunos sistemas expertos, en especial los grandes, son tan complejos que en tan sólo unos cuantos años los costos de mantenimiento igualan a los de desarrollo.

INTELIGENCIA ORGANIZACIONAL: RAZONAMIENTO CON BASE EN EL CASO

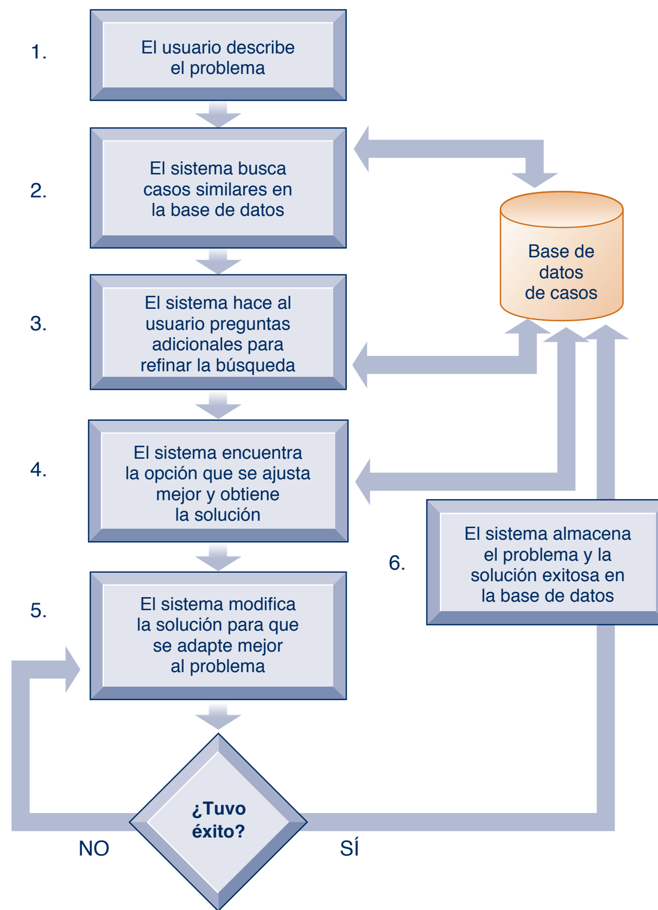
En primera instancia, los sistemas expertos capturan el conocimiento tácito de los expertos individuales, pero las organizaciones también tienen un conocimiento y pericia colectivos que han acumulado a través de los años. Este conocimiento organizacional se puede capturar y almacenar mediante el razonamiento con base en el caso. En el **razonamiento con base en el caso (CBR)**, las descripciones de las experiencias pasadas de los especialistas humanos, que se representan como casos, se almacenan en una base de datos para recuperarlas después, cuando el usuario se encuentre con un nuevo caso que tenga parámetros similares. El sistema busca los casos almacenados con características de problemas similares al nuevo, encuentra el que más se ajuste y aplica las soluciones del caso antiguo al nuevo. Las soluciones exitosas se añaden al nuevo caso y todo esto se almacena junto con los otros casos en la base del conocimiento. Las soluciones no exitosas también se adjuntan a la base de datos de casos junto con las explicaciones de por qué no funcionaron esas soluciones (vea la figura 11-8).

La función de los sistemas expertos es aplicar un conjunto de reglas IF-THEN-ELSE que se extraen de los expertos humanos. En cambio, el razonamiento con base en el caso representa el conocimiento como una serie de casos; los usuarios expanden y refinan esta base del conocimiento en forma continua. Podemos ver el razonamiento con base en el caso en los sistemas de diagnóstico en las áreas de medicina o de soporte al cliente, en donde los usuarios pueden recuperar los casos anteriores cuyas características son similares al nuevo caso. El sistema sugiere una solución o diagnóstico que se haya obtenido de la base de datos y que mejor se ajuste al nuevo caso.

SISTEMAS DE LÓGICA DIFUSA

La mayoría de las personas no piensan en términos de las reglas IF-THEN tradicionales o cifras precisas. Los humanos tienden a categorizar las cosas de manera imprecisa,

FIGURA 11-8 CÓMO FUNCIONA EL RAZONAMIENTO CON BASE EN EL CASO



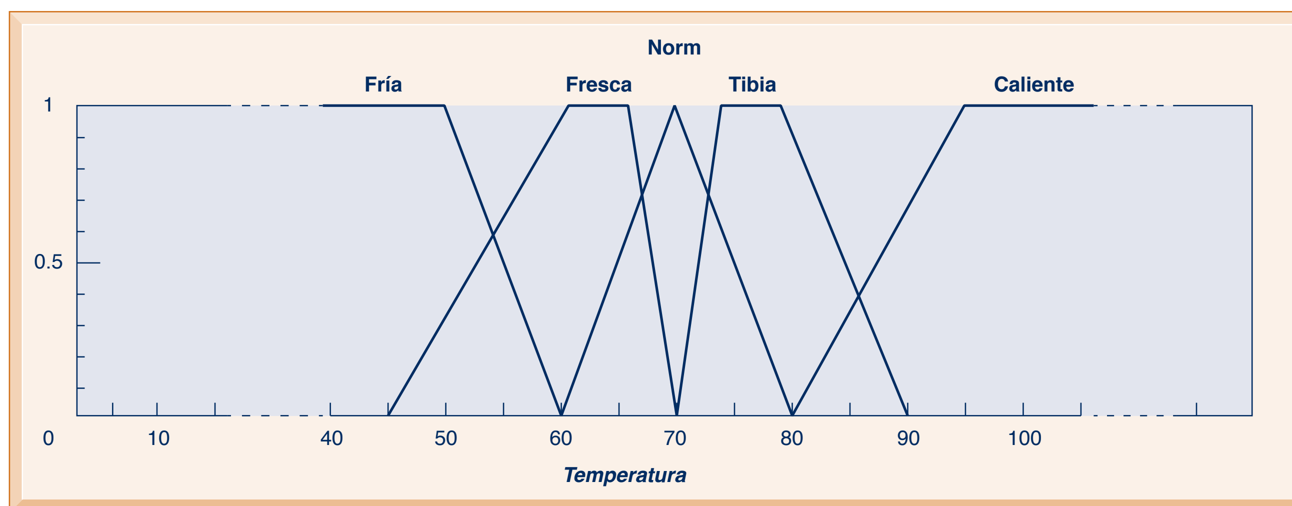
El razonamiento con base en el caso representa el conocimiento como una base de datos de casos anteriores y sus soluciones. El sistema usa un proceso de seis pasos para generar soluciones a los nuevos problemas con los que se encuentra el usuario.

mediante el uso de reglas para tomar decisiones que pueden tener muchos diferentes matices de significado. Por ejemplo, un hombre o una mujer pueden ser *fuertes* o *inteligentes*. Una compañía puede ser *grande*, *mediana* o *pequeña* en cuanto a su tamaño. La temperatura puede ser *caliente*, *fría*, *fresca* o *cálida*. Estas categorías representan un rango de valores.

La **lógica difusa** es una tecnología basada en normas que puede representar dicha imprecisión mediante la creación de reglas que utilicen valores aproximados o subjetivos. Puede describir un fenómeno o proceso específico en un sentido lingüístico y después representar esa descripción en un pequeño número de reglas flexibles. Las organizaciones pueden usar la lógica difusa para crear sistemas de software que capturen el conocimiento tácito en donde haya ambigüedad lingüística.

Veamos la forma en que la lógica difusa representaría varias temperaturas en una aplicación de computadora para controlar la temperatura de un cuarto en forma automática. Los términos (conocidos como *funciones de membresía*) se definen de manera imprecisa de tal forma que, por ejemplo, en la figura 11-9 la definición de fresca sea entre 45 y 70 grados, aunque sin duda la temperatura es más fresca entre 60 y 67 grados. Observe que *fresca* queda traslapada por *fría* o *norm*. Para controlar el entorno del cuarto mediante esta lógica, el programador debe desarrollar definiciones imprecisas similares de humedad y otros factores, como viento exterior y temperatura. Las reglas podrían agregar una que diga: "Si la temperatura es *fresca* o *fría* y la humedad es baja

FIGURA 11-9 LÓGICA DIFUSA PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA



Las funciones de membresía para la entrada llamada temperatura están en la lógica del termostato para controlar la temperatura del cuarto. Las funciones de membresía ayudan a traducir expresiones lingüísticas tales como *tibia* en cifras que la computadora pueda manipular.

mientras el viento exterior es alto y la temperatura exterior es baja, elevar el calor y la humedad en el cuarto". La computadora combinaría las lecturas de las funciones de membresía en una forma ponderada y, mediante el uso de todas las reglas, elevar o reducir la temperatura y la humedad.

La lógica difusa provee soluciones a los problemas que requieren una pericia difícil de representar en la forma de las tajantes reglas SI-ENTONCES. En Japón, el sistema de metro subterráneo de Sendai usa controles de lógica difusa para acelerar con tanta suavidad que los pasajeros que viajan de pie no necesitan sujetarse. Mitsubishi Heavy Industries en Tokio ha podido reducir el consumo de energía de sus aires acondicionados en un 20 por ciento, mediante la implementación de programas de control en la lógica difusa la cual permite colocar cámaras con dispositivos de enfoque automático. En estos casos, la lógica difusa permite cambios incrementales en las entradas para producir cambios uniformes en las salidas en vez de que sean discontinuos, por lo cual es útil para las aplicaciones de dispositivos electrónicos para el consumidor y para las aplicaciones de ingeniería.

La gerencia también ha encontrado útil la lógica difusa para la toma de decisiones y el control organizacional. Una firma de Wall Street creó un sistema que selecciona las compañías para una potencial adquisición, mediante el uso de un lenguaje que los corredores de bolsa puedan comprender. Se ha desarrollado un sistema de lógica difusa para detectar los posibles fraudes en las reclamaciones médicas que envían los proveedores de servicios médicos en cualquier parte de Estados Unidos.

REDES NEURALES

Las **redes neurales** se utilizan para resolver problemas complejos y malentendidos, para los que se han recolectado grandes cantidades de datos. Buscan patrones y relaciones en cantidades masivas de datos cuyo análisis sería demasiado complicado y difícil para un humano. Las redes neurales descubren este conocimiento mediante el uso de hardware y software que se asemejan a los patrones de procesamiento del cerebro biológico o humano. Las redes neurales "aprenden" patrones de grandes cantidades de datos al escudriñar los datos, buscar relaciones, crear modelos y corregir una y otra vez los propios errores del modelo.

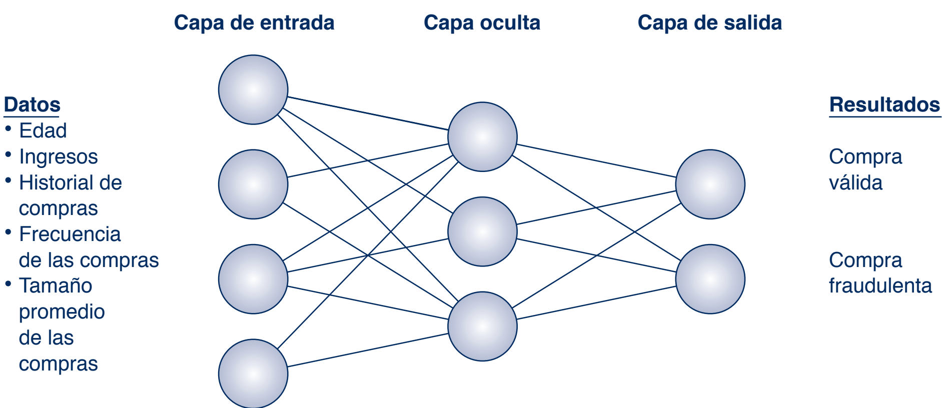
Una red neural tiene una gran cantidad de nodos sensores y de procesamiento que interactúan de manera continua entre sí. La figura 11-10 representa un tipo de red neural que comprende una capa de entrada, una de salida y una de procesamiento oculta. Para "entrenar" la red, los humanos le suministran un conjunto de datos de entrenamiento para los que las entradas producen un conjunto conocido de salidas o conclusiones. Esto ayuda a la computadora a aprender la solución correcta mediante un ejemplo. A medida que se alimentan más datos a la computadora, cada caso se compara con el resultado conocido. Si difiere, se calcula una corrección y se aplica a los nodos en la capa de procesamiento oculta. Estos pasos se repiten hasta que se cumpla una condición, por ejemplo que las correcciones sean menores a cierta cantidad. La red neural de la figura 11-10 ha aprendido a identificar una compra fraudulenta con tarjeta de crédito. Además, es posible entrenar las redes neurales autoorganizadas al exponerlas a grandes cantidades de datos y permitirles descubrir los patrones y relaciones en ellos.

Mientras que los sistemas expertos buscan emular o modelar la forma en que un experto humano resuelve los problemas, los creadores de redes neurales afirman que no programan las soluciones y que no buscan resolver problemas específicos. En cambio, estos diseñadores buscan poner la inteligencia en el hardware en forma de una capacidad generalizada de aprender. En contraste, el sistema experto es muy específico para un problema dado y no se puede volver a entrenar con facilidad.

Las aplicaciones de las redes neurales en medicina, ciencias y negocios tratan problemas sobre clasificación de patrones, predicción, análisis financiero, control y optimización. En medicina, las aplicaciones de las redes neurales se utilizan para someter a los pacientes a chequeo por una enfermedad de la arteria coronaria, para diagnosticar pacientes con epilepsia y enfermedad de Alzheimer, y para realizar un reconocimiento de patrones de las imágenes de patología. La industria financiera utiliza las redes neurales para percibir patrones en grandes reservas de datos que podrían ayudar a pronosticar el desempeño de equidades, clasificaciones de fianzas corporativas o bancarrotas corporativas. Visa International utiliza una red neural para que le ayude a detectar el fraude con tarjetas de crédito; esta red monitorea todas las transacciones de Visa en busca de cambios repentinos en los patrones de compra de los tarjetahabientes.

Existen muchos aspectos intrigantes de las redes neurales. A diferencia de los sistemas expertos, que por lo general proveen explicaciones para sus soluciones, las redes

FIGURA 11-10 CÓMO FUNCIONA UNA RED NEURAL



Una red neural usa reglas que "aprende" de los patrones en los datos para construir una capa de lógica oculta. Después, ésta procesa las entradas y las clasifica con base en la experiencia del modelo. En este ejemplo, la red neural se entrenó para distinguir una compra con tarjeta de crédito válida de una fraudulenta.

neurales no siempre pueden explicar por qué llegaron a cierta solución específica. Lo que es más, no siempre pueden garantizar una solución totalmente certera, llegar a la misma solución una y otra vez con los mismos datos de entrada o garantizar siempre la mejor solución. Son muy sensibles y tal vez no funcionen bien si su entrenamiento cubre muy pocos o demasiados datos. En la mayoría de las aplicaciones actuales, las redes neurales se utilizan mejor como ayuda para los humanos encargados de tomar decisiones, en vez de sustituirlos.

La Sesión interactiva sobre organizaciones describe las aplicaciones de intercambio de acciones computarizadas con base en una tecnología de AI relacionada, conocida como **aprendizaje de máquina**. Esta tecnología se enfoca en los algoritmos y métodos estadísticos que permiten a las computadoras "aprender" al extraer reglas y patrones de conjuntos masivos de datos y realizar predicciones sobre el futuro. Tanto las redes neurales como las técnicas de aprendizaje de máquina se utilizan en la minería de datos. Como se señala en la Sesión interactiva, el uso del aprendizaje de máquina en la industria financiera para las decisiones de intercambio de valores ha tenido resultados mixtos.

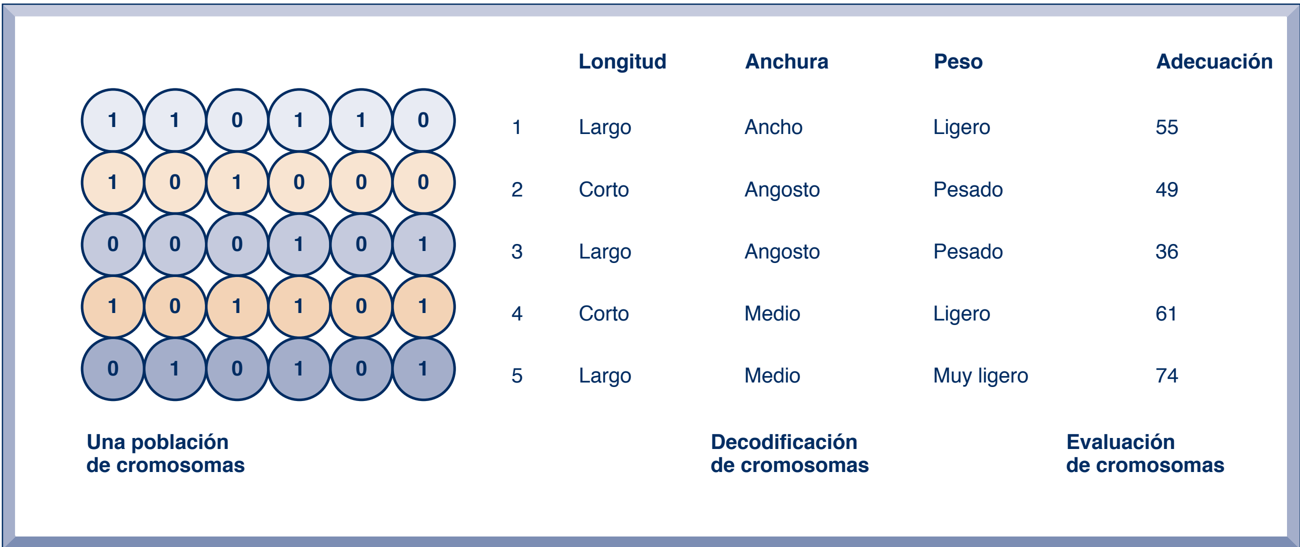
ALGORITMOS GENÉTICOS

Los **algoritmos genéticos** son útiles para encontrar la solución óptima a un problema específico, mediante el análisis de una gran cantidad de posibles soluciones para ese problema. Se basan en las técnicas inspiradas por la biología evolucionaría, como la herencia, mutación, selección y cruce (recombinación).

La función de un algoritmo genético es representar la información como una cadena de dígitos 0 y 1. El algoritmo genético busca en una población de cadenas de dígitos binarios generadas al azar, de modo que pueda identificar la cadena correcta que represente la mejor solución posible para el problema. A medida que se alteran y combinan soluciones, se descartan las peores y sobreviven las mejores para continuar y producir soluciones aún mejores.

En la figura 11-11, cada cadena corresponde a una de las variables en el problema. Se aplica una prueba de adecuación y se clasifican las cadenas en la población de acuerdo

FIGURA 11-11 LOS COMPONENTES DE UN ALGORITMO GENÉTICO



	Longitud	Anchura	Peso	Adecuación
1	Largo	Ancho	Ligero	55
2	Corto	Angosto	Pesado	49
3	Largo	Angosto	Pesado	36
4	Corto	Medio	Ligero	61
5	Largo	Medio	Muy ligero	74

Este ejemplo ilustra una población inicial de "cromosomas", cada una de las cuales representa una solución diferente. El algoritmo genético utiliza un proceso iterativo para refinar las soluciones iniciales, de modo que las mejores (las que tienen la mayor adecuación) tengan mayor probabilidad de surgir como la mejor solución.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

EL FLASH CRASH: ¿SE VOLVIERON LOCAS LAS MÁQUINAS?

El 6 de mayo de 2010, los mercados de valores de Estados Unidos ya estaban a un nivel bajo y la tenencia era todavía más baja. La preocupación por la deuda europea, sobre todo por la posibilidad de que Grecia no pagara, se agregó a las incertidumbres existentes de los inversionistas sobre los mercados y la economía en ese momento. Sin embargo, a las 2:42 pm, en un instante de tiempo, el mercado de valores se hundió con tanta rapidez y a un nivel tan bajo que en definitiva no podría deberse tan sólo a la incertidumbre de los inversionistas.

Antes de la caída, el mercado ya estaba 300 puntos abajo ese día. En menos de cinco minutos después de las 2:42, el Promedio Industrial Dow Jones cayó en picada más de 600 puntos, lo cual representaba una pérdida de $1 billón en el valor del mercado. En su punto más bajo, el Dow había disminuido de manera desproporcionada a 998.50 puntos hasta 9 869.62, una caída del 9.2 por ciento desde su apertura ese día. Esto representaba el mayor declive intradía en la historia del Dow. Por fortuna esta pérdida fue temporal, y se desvaneció casi con la misma rapidez con la que apareció. A las 3:07 pm, el mercado ya había vuelto a ganar casi todos los puntos que había perdido y llegó a cerrar a sólo 347.80 puntos abajo ese día a 10 520.32. La fuerte pérdida aún representaba el peor declive en porcentaje del Dow durante un año, pero sin duda hubiera podido ser peor.

¿Cómo pudo ocurrir este "colapso instantáneo", o "flash crash", como se le conoce en el ambiente financiero? Parece ser que las abruptas actividades de venta de una sola compañía de fondos de inversión colectivos provocó una reacción en cadena. Se desató una confluencia de fuerzas debido a las características estructurales y organizacionales de los sistemas electrónicos de operaciones en la bolsa que ejecutan la mayoría de las operaciones en el Dow y en las principales bolsas de valores en el resto del mundo. Los sistemas electrónicos de operaciones en la bolsa ofrecen considerables ventajas en comparación con los corredores de bolsa humanos, como una mayor velocidad, menor costo y más mercados líquidos. Los operadores de bolsa de alta frecuencia (HFT) han acaparado muchas de las responsabilidades que una vez eran de los especialistas en intercambio de acciones y los creadores de mercados, cuyo trabajo era relacionar compradores y vendedores de una manera eficiente.

En la actualidad, muchos sistemas para realizar operaciones en la bolsa como los que utilizan los HFT son automatizados; utilizan algoritmos para colocar sus operaciones casi al instante. Ahora varias de las firmas de operaciones HFT y los fondos de inversión libres utilizan el aprendizaje de máquina para ayudar a sus sistemas de computadora a comprar y vender acciones con eficiencia. Los programas de aprendizaje de máquina pueden calcular grandes cantidades de datos en periodos cortos de tiempo, "aprender" lo que funciona y ajustar sus estrategias de intercambio de acciones al instante, con base en las dinámicas cambiantes en el mercado y la economía en general. Este método está más allá de la capacidad humana: como dijo Michael Kearns, profesor de ciencias computacionales en la Universidad de Pennsylvania y experto en inversión de AI, "Ningún humano podría hacer esto. Su cabeza explotaría". Sin embargo, tal parece que en situaciones como en el "flash crash", en donde el algoritmo de computadora no es capaz de manejar la complejidad del evento en progreso, los sistemas electrónicos para realizar operaciones en la bolsa tienen el potencial de empeorar aún más una situación mala.

A las 2:32 pm del 6 de mayo, Waddell & Reed Financial de Overland Park, Kansas empezó a vender $4.1 mil millones de contratos a futuro mediante el uso de un algoritmo de ventas por computadora que vació 75 000 contratos en el mercado durante los siguientes 20 minutos. Por lo general, una venta de ese tamaño tardaría cerca de cinco horas, pero ese día se ejecutó en 20 minutos. El algoritmo daba instrucciones a las computadoras para que ejecutaran las operaciones sin importar el precio o el tiempo, por lo que seguía vendiendo a medida que los precios disminuían con mucha rapidez.

Una vez que Waddell & Reed empezó a vender, los HFT compraron muchos de los contratos a futuro. Al darse cuenta que los precios seguían bajando, los HFT empezaron a vender a un precio muy agresivo lo que apenas habían comprado, lo que a su vez ocasionó que el algoritmo del fondo de inversión acelerara sus ventas. Las computadoras de los HFT vendían y compraban contratos, con lo cual se creó un efecto de "papa caliente". Después la presión de ventas se transfirió del mercado de futuros a la bolsa de valores. Los asustados compradores se hicieron a un lado. Los mercados se saturaron debido a las órdenes de venta sin compradores legítimos disponibles para satisfacer esas órdenes.

Las únicas órdenes de compra disponibles se originaron de los sistemas automatizados, que enviaban órdenes conocidas como "stub quotes": ofertas de comprar acciones a precios tan bajos que es poco probable que lleguen a ser los únicos compradores disponibles de esas acciones; durante las condiciones únicas del "flash crash", sí lo fueron. Cuando la única oferta disponible para comprar es un "stub quote" con precio de un penique, se ejecutará una orden a precio de mercado, con base en sus términos, contra la "stub quote". En cuanto a esto, los sistemas automáticos de operaciones en la bolsa seguirán su lógica codificada sin importar los resultados, mientras que hubiera sido muy probable que la participación humana evitara que estas órdenes se ejecutaran a precios absurdos.

En medio de la crisis, la Bolsa de Valores de Nueva York activó cortacircuitos: medidas con la intención de atrasar las operaciones sobre las acciones que habían perdido una décima parte o más de su valor en un periodo corto de tiempo, y desvió todo el tráfico de las operaciones a corredores de bolsa humanos en un esfuerzo por detener la espiral descendente (NYSE es la única bolsa de valores importante con la habilidad de ejecutar operaciones tanto a través de computadoras como de corredores de bolsa humanos). No obstante, debido al enorme volumen de órdenes y como otras bolsas de valores totalmente electrónicas carecían de cortacircuitos similares, tal vez se haya producido el efecto inverso a corto plazo. Mientras que los sistemas computarizados sólo continuaban empujando el mercado hacia abajo, los humanos eran incapaces de reaccionar con la suficiente rapidez a esta situación.

Los reguladores están considerando varias metodologías diferentes para evitar desplomes de este tipo en el futuro, pero tal vez no exista una solución satisfactoria. Tal vez la Comisión de Bolsa y Valores (SEC) intente estandarizar los cortacircuitos en todos los mercados financieros, limitar las operaciones de alta frecuencia, revisar el sistema de "stub quotes" o estipular que todas las órdenes de compra y venta sean órdenes límite, que imponen límites superiores e inferiores en los precios a los que se pueden comprar y vender las acciones. Sin embargo, tal vez los eventos como el "flash crash" sean lo que el autor y consejero del fondo de inversiones Nassim Taleb llamó "Cisnes negros" en su libro con el mismo título: eventos impredecibles e incontrolables que tan sólo tenemos la "ilusión de poder controlar".

Después del 'Lunes negro' en 1987, el último desplome de un tamaño similar, se creía que las operaciones por computadora evitaban caídas repentinas en el mercado, pero el "flash crash" indica que las operaciones electrónicas en la bolsa sólo permiten que ocurran durante un periodo de tiempo más corto, y tal vez hasta amplifiquen esos movimientos repentinos del mercado en cualquier dirección, ya que pueden ocurrir con más rapidez y menos probabilidad de intervención. No obstante, como lo demostró el "flash crash", si nos basamos sólo en estos métodos automatizados de operaciones electrónicas en la bolsa, de todas formas tenemos que preocuparnos por si las máquinas se vuelven locas.

Fuentes: Graham Bowley, "Lone $4.1 Billion Sale Led to 'Flash Crash' in May", *The New York Times*, 1 de octubre de 2010; Aaron Lucchetti, "Exchanges Point Fingers Over Human Hands", *The Wall Street Journal*, 9 de mayo de 2010; Scott Patterson, "Letting the Machines Decide", *The Wall Street Journal*, 13 de julio de 2010; Scott Patterson y Tom Lauricella, "Did a Big Bet Help Trigger 'Black Swan' Stock Swoon?" *The Wall Street Journal*, 10 de mayo de 2010; Edward Wyatt, "Regulators Vow to Find Way to Stop Rapid Dives", *The New York Times*, 10 de mayo de 2010; Kara Scannell y Fawn Johnson, "Schapiro: Web of Rules Aided Fall", *The Wall Street Journal*, 12 de mayo de 2010; Larry Harris, "How to Prevent Another Trading Panic", *The Wall Street Journal*, 12 de mayo de 2010; Scott Patterson, "How the 'Flash Crash' Echoed Black Monday", *The Wall Street Journal*, 17 de mayo de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Describa las condiciones antes del "flash crash".

2. ¿Cuáles son algunos de los beneficios de realizar operaciones electrónicas en la bolsa de valores?

3. ¿Qué características de las operaciones electrónicas y los programas de operaciones automatizadas contribuyeron al desplome?

4. ¿Se podría haber evitado este desplome? ¿Por qué sí o por qué no?

MIS EN ACCIÓN

Use el servicio Web para buscar información sobre el desplome del lunes negro de 1987. Después responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué características del desplome del Lunes negro son distintas del "flash crash" de 2010?

2. ¿Qué similitudes hay entre los dos desplomes?

3. ¿Qué medidas tomaron los reguladores para asegurar que no ocurran más desplomes en el futuro?

4. ¿Cómo afectó la llegada de las operaciones electrónicas en la bolsa a esas medidas regulatorias?

a su nivel de conveniencia como posibles soluciones. Una vez que se evalúa la adecuación de la población inicial, el algoritmo produce la siguiente generación de cadenas, que consisten en las que sobrevivieron a la prueba de adecuación más las derivadas que se producen a partir de las uniones de cadenas en parejas, y se evalúa su adecuación. El proceso continua hasta llegar a una solución.

Los algoritmos genéticos se utilizan para resolver problemas muy dinámicos y complejos, que involucran cientos o miles de variables o fórmulas. El problema debe ser uno

en donde el rango de posibles soluciones se pueda representar de manera genética y sea posible establecer criterios para evaluar la adecuación. Los algoritmos genéticos agilizan la solución debido a que pueden evaluar muchas alternativas de solución con rapidez para encontrar la mejor. Por ejemplo, los ingenieros de General Electric utilizaron algoritmos genéticos para que les ayudaran a optimizar el diseño de los motores de las aeronaves de turbinas de propulsión a chorro, en donde cada cambio en el diseño requería de cambios en hasta 100 variables. El software de administración de la cadena de suministro de i2 Technologies usa algoritmos genéticos para optimizar los modelos de programación de la producción que incorporan cientos de miles de detalles sobre los pedidos de los clientes, disponibilidad de materiales y recursos, capacidad de fabricación y distribución, y fechas de entrega.

SISTEMAS DE AI HÍBRIDOS

Los algoritmos genéticos, la lógica difusa, las redes neurales y los sistemas expertos se pueden integrar en una sola aplicación para aprovechar las mejores características de todas estas tecnologías. Dichos sistemas se conocen como **sistemas de AI híbridos**. Cada vez son más las aplicaciones híbridas en los negocios. En Japón, Hitachi. Mitsubishi, Ricoh, Sanyo y otras compañías están empezando a incorporar la AI híbrida en productos como dispositivos electrodomésticos, maquinaria de fábricas y equipo de oficina. Matsushita ha desarrollado una máquina lavadora "neurodifusa" que combina la lógica difusa con las redes neurales. Nikko Securities ha estado trabajando en un sistema neurodifuso para pronosticar las clasificaciones de los bonos convertibles.

AGENTES INTELIGENTES

La tecnología de los agentes inteligentes ayuda a las empresas a navegar por grandes cantidades de datos para localizar y actuar con base en la información que se considere importante. Los **agentes inteligentes** son programas de software que trabajan en segundo plano sin intervención directa por parte de los humanos, que llevan a cabo tareas específicas, repetitivas y predecibles para un usuario individual, proceso de negocios o aplicación de software. El agente utiliza una base de conocimientos limitada, integrada o aprendida, para realizar tareas o tomar decisiones a beneficio del usuario, como eliminar el correo electrónico basura, programar citas o viajar a través de redes intercontinentales para encontrar la tarifa aérea más económica hacia California.

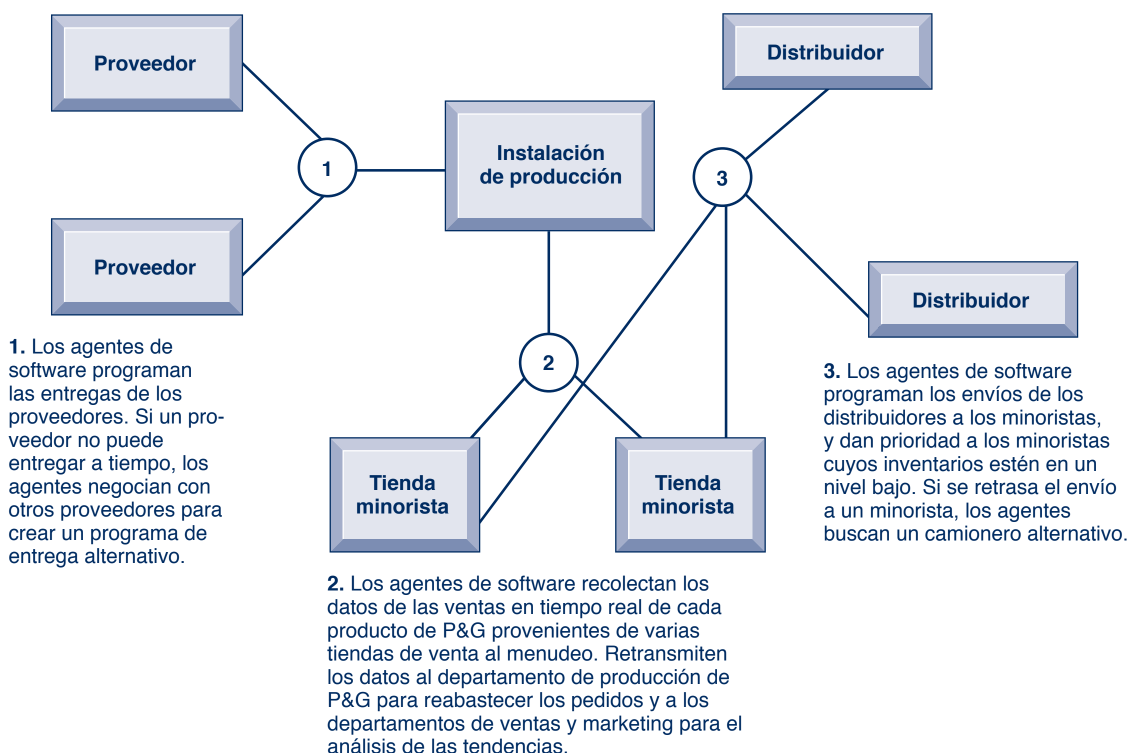
Existen muchas aplicaciones de agentes inteligentes en la actualidad en los sistemas operativos, el software de aplicación, los sistemas de correo electrónico, el software de cómputo móvil y las herramientas del sistema de red. Por ejemplo, los asistentes que se encuentran en las herramientas de software de Microsoft Office tienen capacidades integradas para mostrar a los usuarios cómo realizar varias tareas tales como aplicar formato a los documentos o crear gráficos, y se pueden anticipar cuando los usuarios necesitan ayuda.

Las empresas tienen un interés especial en los agentes inteligentes para recorrer redes, entre estas Internet, en busca de información. El capítulo 7 describe cómo los bots de compras pueden ayudar a los consumidores a encontrar productos que desean y ayudarles a comparar precios junto con otras características.

Muchos fenómenos complejos se pueden modelar como sistemas de agentes autónomos que siguen reglas relativamente simples para la interacción. Se han desarrollado aplicaciones de **modelado basado en agentes** para formar el comportamiento de los consumidores, las bolsas de valores y las cadenas de suministro, y también para predecir la dispersión de las epidemias (Samuelson y Macal, 2006).

Procter & Gamble (P&G) utilizó el modelado basado en agentes para mejorar la coordinación entre los distintos miembros de su cadena de suministro, en respuesta a las condiciones de negocios cambiantes (vea la figura 11-12). Modeló una cadena de suministro compleja como un grupo de "agentes" semiautónomos que representaban componentes individuales de la cadena de suministro, como camiones, instalaciones de producción, distribuidores y tiendas de venta al menudeo. El comportamiento de cada

FIGURA 11-12 AGENTES INTELIGENTES EN LA RED DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE P&G



Los agentes inteligentes ayudan a P&G a reducir los ciclos de reabastecimiento para productos tales como una caja de Tide.

agente está programado para seguir reglas que imitan el comportamiento actual, como "pedir un artículo cuando se agote su existencia". Las simulaciones que utilizan los agentes permiten a la compañía realizar un análisis del tipo "¿qué pasaría sí?" en los niveles de inventario, desabastecimientos dentro de las tiendas y costos de transportación.

Mediante el uso de modelos de agentes inteligentes, P&G descubrió que por lo general había que despachar los camiones antes de que estuvieran cargados por completo. Aunque los costos de transporte son más altos si se utilizan camiones con cargas parciales, la simulación demostró que los desabastecimientos en las tiendas minoristas ocurrirían con menos frecuencia, con lo cual se reduciría la cantidad de ventas perdidas que compensarían con creces los costos de distribución más altos. El modelado basado en agentes ha ahorrado a P&G $300 millones al año sobre una inversión de menos del 1 por ciento de esa cantidad.

11.5 PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica para diseñar un portal del conocimiento, aplicar herramientas de colaboración para resolver un problema de retención de clientes, usar un sistema experto o herramientas de hojas de cálculo para crear un sistema experto simple y usar agentes inteligentes para investigar productos en venta a través de Web.

Problemas de decisión gerencial

1. U.S. Pharma Corporation tiene sus oficinas generales en Nueva Jersey, pero cuenta con sitios de investigación en Alemania, Francia, el Reino Unido, Suiza y Australia. La investigación y el desarrollo de nuevos farmacéuticos es la clave para obtener ganancias continuas; U.S. Pharma investiga y realiza pruebas en miles de posibles fármacos. Los investigadores de la compañía necesitan compartir información con otros dentro y fuera de la compañía, entre ellos la Agencia de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos, la Organización Mundial de la Salud y la Federación Internacional de Fabricantes y Asociaciones Farmacéuticas. También es crucial el acceso a los sitios de información sobre la salud, como a la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos, y a las conferencias industriales y publicaciones profesionales. Diseñe un portal del conocimiento para los investigadores de U.S. Pharma. Agregue en sus especificaciones de diseño los sistemas internos y las bases de datos relevantes, las fuentes externas de información y las herramientas de comunicación y colaboración tanto internas como externas. Diseñe una página de inicio para su portal.
2. Sprint Nextel tiene la tasa más alta de cancelación de clientes (el número de clientes que descontinúan un servicio) en la industria de los teléfonos celulares, que representa el 2.45 por ciento. Durante los últimos dos años, Sprint ha perdido 7 millones de suscriptores. La gerencia desea saber por qué hay tantos clientes que dejan Sprint y qué se puede hacer para tenerlos de vuelta. ¿Acaso están desertando debido a un mal servicio, una cobertura dispareja de la red o al costo de los planes de teléfonos celulares de Sprint? ¿Cómo puede la compañía utilizar las herramientas de colaboración y comunicación en línea para que le ayuden a encontrar la respuesta? ¿Qué decisiones gerenciales se podrían tomar mediante el uso de la información proveniente de estas fuentes?

Mejora de la toma de decisiones: creación de un sistema experto simple para planificación del retiro

Habilidades de software: fórmulas de hojas de cálculo y función IF o herramienta de sistema experto
Habilidades de negocios: determinación de la elegibilidad de beneficios

Por lo general, los sistemas expertos utilizan una gran cantidad de reglas. Este proyecto se simplificó para reducir el número de reglas, pero le dará experiencia en cuanto a trabajar con una serie de reglas para desarrollar una aplicación.

Cuando los empleados de su compañía se retiran, reciben bonos en efectivo. Estos bonos se basan en los años que trabajó la persona y en su edad. Para recibir un bono, un empleado debe tener por lo menos 50 años y debe haber trabajado para la compañía durante cinco años. La siguiente tabla sintetiza los criterios para determinar los bonos.

AÑOS QUE TRABAJÓ EN LA EMPRESA	BONO
<5 años	No hay bono
5-10 años	20 por ciento del salario anual actual
11-15 años	30 por ciento del salario anual actual
16-20 años	40 por ciento del salario anual actual
20-25 años	50 por ciento del salario anual actual
26 o más años	100 por ciento del salario anual actual

Use la información que se proporciona para crear un sistema experto simple. Busque una copia de demostración de una herramienta de software de sistema experto en Web que pueda descargar. Como alternativa, puede usar su software de hojas de cálculo para crear el sistema experto (si utiliza software de hojas de cálculo, le sugerimos que utilice la función IF de modo que pueda ver cómo se crean las reglas).

Mejora de la toma de decisiones: uso de agentes inteligentes para realizar comparaciones al ir de compras

Habilidades de software: navegador Web y software de bot de compras
Habilidades de negocios: evaluación y selección de productos

Este proyecto le dará experiencia en el uso de bots de compras para buscar productos en línea, buscar información y encontrar tanto los mejores precios como los mejores vendedores.

Ha decidido comprar una nueva cámara digital. Seleccione una que desee comprar, como la Canon PowerShot S95 o la Olympus Stylus 7040. Para comprar la cámara al precio más económico posible, pruebe varios de los sitios de bots de compras, que se encargan de comparar los precios por usted. Visite My Simon (www.mysimon.com), BizRate.com (www.bizrate.com) y Google Product Search. Compare estos sitios de compras en términos de facilidad de uso, número de ofertas, velocidad para obtener la información, rigurosidad de la información que se ofrece sobre el producto y el vendedor, y la selección de precios. ¿Qué sitio o sitios utilizaría y por qué? ¿Qué cámara seleccionaría y por qué? ¿Qué tan útiles fueron estos sitios para que pudiera tomar su decisión?

Módulo de trayectoria de aprendizaje

La siguiente Trayectoria de aprendizaje proporciona contenido relevante a los temas cubiertos en este capítulo:

1. Desafíos de los sistemas de administración del conocimiento

Resumen de repaso

1. ***¿Cuál es la función que desempeñan la administración del conocimiento y los programas de administración del conocimiento en los negocios?***

La administración del conocimiento es un conjunto de procesos para crear, almacenar, transferir y aplicar conocimiento en la organización. Gran parte del valor de una firma depende de su habilidad para crear y administrar el conocimiento. La administración del conocimiento promueve el aprendizaje organizacional al incrementar la habilidad de la organización de aprender de su entorno y al incorporar el conocimiento en sus procesos de negocios. Existen tres tipos principales de sistemas de administración del conocimiento: sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial, sistemas de trabajo del conocimiento y técnicas inteligentes.

2. ***¿Qué tipos de sistemas se utilizan para la administración del conocimiento a nivel empresarial y cómo proveen valor para las empresas?***

Los sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial son esfuerzos a nivel de toda la empresa para recolectar, almacenar, distribuir y aplicar tanto el contenido digital como el conocimiento. Los sistemas de administración de contenido empresarial proveen bases de datos y herramientas para organizar y almacenar documentos estructurados y herramientas para organizar y almacenar el conocimiento semiestructurado, como el correo electrónico o los medios enriquecidos. Los sistemas de red del conocimiento proveen directorios y herramientas para localizar a los empleados de la firma con pericia especial, quienes son una fuente importante de conocimiento tácito. A menudo estos sistemas contienen herramientas de colaboración en grupo (como wikis y marcadores sociales), portales para simplificar el acceso a la información, herramientas de búsqueda y herramientas para clasificar información con base en una taxonomía apropiada para la organización. Los sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial pueden proveer un valor considerable si están bien diseñados y permiten a los empleados localizar, compartir y usar el conocimiento de una manera más eficiente.

3. ***¿Cuáles son los principales tipos de sistemas de trabajo del conocimiento y cómo proveen valor para las firmas?***

Los sistemas de trabajo del conocimiento (KWS) soportan la creación de nuevo conocimiento y su integración en la organización. Los KWS requieren de un fácil acceso a una base de conocimiento externa; de un poderoso hardware computacional que pueda dar soporte al software con gráficos intensivos, análisis, administración de documentos y herramientas de comunicación, y una interfaz amigable para el usuario. Los sistemas de diseño auxiliado por computadora (CAD), las aplicaciones de realidad aumentada y los sistemas de realidad virtual, los cuales crean simulaciones interactivas que se comportan como el mundo real, requieren gráficos y poderosas capacidades de modelado. Los KWS para los profesionales financieros proveen el acceso a las bases de datos externas y la habilidad de analizar cantidades masivas de datos financieros con mucha rapidez.

4. ***¿Cuáles son los beneficios de negocios al usar técnicas inteligentes para administrar el conocimiento?***

La inteligencia artificial carece de la flexibilidad, amplitud y generalidad de la inteligencia humana, pero se puede utilizar para capturar, codificar y extender el conocimiento organizacional. Los sistemas expertos capturan el conocimiento tácito a partir de un dominio limitado de pericia humana y expresan ese conocimiento en forma de reglas. Los sistemas expertos son muy útiles para los problemas de clasificación o diagnosis. El razonamiento con base en el caso representa el conocimiento organizacional como una base de datos de casos que se pueden expandir y refinar de manera continua.

La lógica difusa es una tecnología de software para expresar el conocimiento en forma de reglas que utilizan valores aproximados o subjetivos. La lógica difusa se ha utilizado para controlar dispositivos físicos y empieza a utilizarse para las aplicaciones de toma de decisiones limitadas.

Las redes neurales consisten de hardware y software que intenta imitar los procesos del pensamiento del cerebro humano. Las redes neurales son notables por su habilidad de aprender sin programación y de reconocer patrones que los humanos no puedan describir con facilidad. Se utilizan en ciencias, medicina y negocios para discriminar patrones en cantidades masivas de datos.

Los algoritmos genéticos desarrollan soluciones para problemas específicos mediante el uso de procesos con bases genéticas, como adecuación, cruce y mutación. Los algoritmos genéticos están empezando a aplicarse a problemas que involucran la optimización, el diseño de productos y el monitoreo de sistemas industriales en donde se deben evaluar muchas alternativas o variables para generar una solución óptima.

Los agentes inteligentes son programas de software con bases del conocimiento integradas o aprendidas que llevan a cabo tareas específicas, repetitivas y predecibles para un usuario individual, proceso de negocios o aplicación de software. Los agentes inteligentes se pueden programar para navegar a través de grandes cantidades de datos para localizar información útil y, en algunos casos, actuar con base en esa información a beneficio del usuario.

Términos clave

Administración del conocimiento, 419
Agentes inteligentes, 441
Algoritmos genéticos, 438
Aprendizaje de máquina, 438
Aprendizaje organizacional, 419
Base del conocimiento, 432
Comunidades de práctica (COP), 421
Conocimiento, 417
Conocimiento estructurado, 422
Conocimiento explícito, 417
Conocimiento tácito, 417
Datos, 417
Descubrimiento del conocimiento, 431
Diseño auxiliado por computadora (CAD), 427
Encadenamiento hacia atrás, 432
Encadenamiento hacia delante, 432
Estaciones de trabajo de inversión, 431
Folcsonomía, 425
Inteligencia artificial (AI), 431
Lenguaje de modelado de realidad virtual (VRML), 430
Lógica difusa, 435
Marcadores sociales, 424
Modelado basado en agentes, 441
Motor de inferencias, 432
Razonamiento con base en el caso (CBR), 434
Realidad aumentada (AR), 428
Redes neurales, 436
Sabiduría, 417
Sistema de administración del aprendizaje (LMS), 425
Sistemas de administración de activos digitales, 424
Sistemas de administración de contenido empresarial, 423
Sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial, 421
Sistemas de AI híbridos, 441
Sistemas de realidad virtual, 428
Sistemas de redes del conocimiento, 424
Sistemas de trabajo del conocimiento (KWS), 421
Sistemas expertos, 432
Taxonomía, 423
Técnicas inteligentes, 422

Preguntas de repaso

1. ¿Cuál es la función que desempeñan la administración del conocimiento y los programas de administración del conocimiento en los negocios?
- Defina la administración del conocimiento y explique su valor para los negocios.
- Describa las dimensiones importantes del conocimiento.
- Explique la diferencia entre datos, conocimiento y sabiduría, conocimiento tácito y conocimiento explícito.
- Describa las etapas en la cadena de valor de administración del conocimiento.

2. ¿Qué tipos de sistemas se utilizan para la administración del conocimiento a nivel empresarial y cómo proveen valor para las empresas?
- Defina y describa los diversos tipos de sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial y explique cómo proveen valor para los negocios.
- Describa la función de los siguientes elementos para facilitar la administración del conocimiento: portales, wikis, marcadores sociales y sistemas de administración del aprendizaje.

3. ¿Cuáles son los principales tipos de sistemas de trabajo del conocimiento y cómo proveen valor para las firmas?
- Defina los sistemas de trabajo del conocimiento y describa los requerimientos genéricos de los sistemas de trabajo del conocimiento.
- Describa de qué manera dan soporte los siguientes sistemas al trabajo del conocimiento: CAD, realidad virtual, realidad aumentada y estaciones de trabajo de inversión.

4. ¿Cuáles son los beneficios de negocios al usar técnicas inteligentes para administrar el conocimiento?
- Defina un sistema experto, describa cómo funciona y explique su valor para los negocios.
- Defina qué es razonamiento con base en el caso y explique cómo difiere de un sistema experto.
- Defina una red neural, describa cómo funciona y cómo beneficia a los negocios.
- Defina y describa lógica difusa, algoritmos genéticos y agentes inteligentes. Explique cómo funciona cada uno de estos elementos y los tipos de problemas para los que son adecuados.

Preguntas para debate

1. La administración del conocimiento es un proceso de negocios, no una tecnología. Explique.
2. Describa varias formas en que los sistemas de administración del conocimiento podrían ayudar a las firmas con ventas y marketing, o con manufactura y producción.
3. Su compañía desea hacer más con la administración del conocimiento. Describa los pasos que debe llevar a cabo para desarrollar un programa de administración del conocimiento y seleccionar aplicaciones para administrarlo.

Colaboración y trabajo en equipo: clasificación de los sistemas de administración de contenido empresarial

Con un grupo de compañeros de clases, seleccione dos productos de administración de contenido empresarial, como los de Open Text, IBM, EMC u Oracle. Compare sus características y capacidades. Para preparar su análisis use artículos de revistas de computadoras y de sitios Web de los distribuidores de software de administración de contenido empresarial. Si es posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas; y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Trate de usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

La Comisión de Servicios Públicos de San Francisco preserva la pericia con una mejor administración del conocimiento

CASO DE ESTUDIO

Un importante desafío al que se enfrentan muchas compañías y organizaciones es el inminente retiro de las personas nacidas en la década de 1960. Para ciertas organizaciones, este desafío es más abrumador de lo usual, no sólo debido a un pico más extenso en los retiros de empleados, sino también debido al cambio en el proceso de negocios que debe acompañar a los desplazamientos considerables en cualquier fuerza laboral. La Comisión de Servicios Públicos de San Francisco (SFPUC) era una de esas organizaciones.

La SFPUC es un departamento de la ciudad y condado de San Francisco que provee servicios de agua, agua residual y energía municipal a la ciudad. La SFPUC tiene cuatro divisiones principales: agua regional, agua local, energía y agua residual (recolección, tratamiento y eliminación de residuos del agua). La organización tiene cerca de 2 000 empleados y da servicio a 2.4 millones de clientes en San Francisco y el Área de la Bahía. Es la tercera empresa de servicios públicos municipales más grande de California.

La división de energía de la SFPUC provee electricidad a la ciudad y condado de San Francisco, incluyendo la energía que se utiliza para operar los tranvías y autobuses eléctricos; los departamentos de Agua regional y local disponen de uno de los suministros de agua potable más pura del mundo a San Francisco y los condados vecinos de Santa Clara y San Mateo; y la división de agua residual maneja el agua limpia y drenada para reducir de manera considerable la contaminación en la Bahía de San Francisco y el océano Pacífico. La misión de esta organización es proveer a los clientes de San Francisco y el área de la Bahía servicios de agua y tratamiento de aguas residuales confiables, de alta calidad y a un precio asequible, además de administrar al mismo tiempo con eficiencia y responsabilidad los recursos humanos, físicos y naturales.

La SFPUC esperaba el retiro de una parte considerable de sus empleados (cerca del 20 por ciento) en 2009. Para empeorar las cosas, la mayoría de estos empleados tenían puestos técnicos, lo cual significaba que la capacitación de nuevos empleados sería más complicada; además, mantener el conocimiento de los trabajadores que se iban a jubilar sería imprescindible para todas las áreas de los procesos de negocios de la SFPUC.

Para lidiar con esta tendencia, las compañías y organizaciones como la SFPUC deben reordenar sus operaciones, de modo que el intercambio generacional no afecte de manera desfavorable su capacidad operacional en las décadas por venir. En especial, la organización necesitaba la forma de capturar de una manera eficiente y efectiva el conocimiento de sus empleados que estaban a punto de retirarse y que habían nacido en la década de 1960, para después comunicar este conocimiento con éxito a la siguiente generación de empleados. Los dos principales desafíos a los que se enfrentó la SFPUC eran la captura, administración y transferencia exitosa de este conocimiento, además de mantener la confiabilidad y responsabilidad a pesar de un gran influjo de nuevos trabajadores.

Para cumplir con estos desafíos, la SFPUC implementó una solución de administración de procesos de negocios (BPM) y flujo de trabajo de Interfacing Technologies Corporation para controlar los esfuerzos de cambio en toda la organización. El sistema, llamado Centro de Procesos Empresariales o EPC, administra la retención del conocimiento y establece nuevas formas de colaborar, compartir información y definir tanto roles como responsabilidades. La SFPUC vio el retiro de sus empleados nacidos en la década de 1960 como una oportunidad de implementar una estructura que pudiera aliviar los problemas similares en el futuro. Con el EPC, la SFPUC podría mantener la continuidad de los empleados antiguos a los nuevos de una manera más sencilla. La SFPUC quedó impresionada al descubrir que el sistema abarcaría sus cuatro divisiones principales, para ayudar a estandarizar los procesos comunes entre varios departamentos, que sería sencillo de usar y se facilitaría la capacitación de los empleados.

El EPC buscaba identificar los procesos comunes, conocidos como “cruces laborales”, mediante la asociación de los procesos de negocios a través de cada departamento. El EPC es único entre los proveedores de software BPM en cuanto a su representación visual de estos procesos. Mediante el uso de diagramas de flujo accesibles a través de un portal Web para describir en forma clara las funciones desempeñadas por cada departamento, la SFPUC pudo identificar las tareas redundantes e ineficientes realizadas por los diversos departamentos. Esta solución orientada en forma visual para optimizar los procesos de negocios podía dar servicio tanto a los nuevos empleados expertos en tecnología como a los antiguos empleados nacidos en la década de 1960.

Antes de la revisión del sistema BPM, los empleados de la SFPUC tenían pocos incentivos para compartir la información de los procesos de negocios. Las nuevas regulaciones ambientales eran difíciles de comunicar. Ciertos procesos de inspección se realizaban en forma irregular, algunas veces con una frecuencia de entre cinco y 15 años. El conocimiento requerido para ejecutar estos procesos era muy valioso, debido a que los empleados más recientes no tendrían forma de completar estas tareas sin la documentación y el conocimiento apropiados sobre el proceso. La SFPUC nece-

sitaba la manera de encontrar con facilidad el conocimiento sobre los procesos que se realizaban a diario, así como los que se llevaban a cabo cada 15 años, además de que el conocimiento tenía que estar actualizado para que los empleados no se encontraran con información obsoleta.

El EPC resolvió ese problema mediante la creación de flujos de órdenes de trabajo para todas las tareas que se realizaban dentro de la organización, además de definir los roles y responsabilidades de los empleados para cada una de ellas. Por ejemplo, el flujo de órdenes de trabajo para la empresa de aguas residuales de SFPUC mostraba cada paso en el proceso en forma visual, con vínculos a los manuales que describían cómo completar la tarea y los documentos requeridos para completarla. El EPC también identificó los procesos obsoletos que eran adecuados para la automatización o que eran por completo superfluos. Al automatizar y eliminar las tareas obsoletas se aliviaron algunos de los problemas de la SFPUC en cuanto al presupuesto y la carga de trabajo, con lo cual la organización pudo desviar los recursos extra a las labores de capacitación y recursos humanos.

La gerencia de la SFPUC había anticipado que el efecto benéfico de eliminar las tareas obsoletas sería mantener felices a los empleados, lo cual ayudaría en el desempeño de la SFPUC puesto que se retrasaría el retiro de los empleados con mayor antigüedad y se incrementaría la probabilidad de que las nuevas contrataciones permanecieran en la compañía. El EPC permitió a los empleados brindar su retroalimentación sobre diversas tareas, para ayudar a identificar las tareas menos agradables. Por ejemplo, el proceso de reembolso de los viáticos se describía como extenso, que requería de mucha labor y no tenía valor para los ciudadanos de San Francisco. Para recibir el reembolso de los viáticos, los empleados tenían que imprimir un formulario, llenarlo a mano, adjuntar los recibos del viaje y llevar a pie los documentos hasta sus supervisores, quienes a su vez tenían que revisarlos en forma manual, aprobar cada punto en cuestión y remitir los gastos a otros tres niveles adicionales de jefes para poder aprobarlos. Sólo entonces el controlador de división podía emitir el reembolso.

Para lidiar con esta necesidad de compartir información y hacer que los documentos estuvieran disponibles para toda la organización, la SFPUC empezó a utilizar un Wiki, pero los documentos carecían de distintos niveles de relevancia. Un empleado tardaba la misma cantidad de tiempo en encontrar la información crítica pertinente a las tareas cotidianas que la información correspondiente a una inspección que se realizaba cada 15 años. El EPC permitió que los usuarios asignaran niveles de relevancia a las tareas y que identificaran la información crítica, de modo que ésta aparezca cuando los empleados busquen ciertos elementos. Por ejemplo, los empleados de la SFPUC deben cumplir con varios permisos regulatorios sobre los estándares de calidad del agua y el aire. Es común que al no tener conocimiento de estos estándares se cometan violaciones no intencionales. La herramienta de BPM ayudó a los usuarios a asignar riesgos a diversas tareas, de modo que cuando los empleados consultaran información se mostraran las regulaciones relevantes junto con los documentos solicitados.

Identificar a los expertos sobre los temas específicos para los procesos de misión crítica es un desafío común al compilar la identificación sobre los procesos de negocios en toda la empresa. La SFPUC se anticipó a esto mediante el uso del EPC para descomponer el conocimiento de los procesos de gran escala en piezas más administrables, gracias a lo cual más usuarios pudieron aportar información. En un principio los usuarios se mostraban reacios a participar en la implementación del BPM, pero la gerencia caracterizó la actualización de una manera que invitaba a los empleados a compartir sus opiniones sobre sus procesos menos favoritos y a contribuir con su conocimiento.

El producto final del esfuerzo de renovación del proceso de administración del conocimiento tomó la forma de una "base de conocimiento electrónica centralizada", que muestra en forma gráfica los pasos críticos de cada tarea y utiliza videos para recopilar información y mostrar cómo se lleva a cabo el trabajo. En muy poco tiempo los nuevos empleados ya se sentían confiados de poder realizar ciertas tareas gracias a estos videos. Los resultados en general del proyecto fueron en extremo positivos. El EPC ayudó a la SFPUC a tomar los datos individuales y el conocimiento de cada uno de los empleados que nacieron en la década de 1960 para convertirlos en información útil y accionable que pudiera compartirse con facilidad en toda la firma. La SFPUC logró mantenerse muy por debajo del presupuesto en comparación con otras organizaciones gubernamentales similares.

Los nuevos procesos del conocimiento de la SFPUC ayudaron a eliminar el papel en muchas actividades, a reducir los costos de impresión, el tiempo para distribuir documentos y el espacio requerido para retenerlos. Al operar sin necesidad de papel también fue posible apoyar la misión de la organización de ser más responsable con el ambiente. La adición de tecnología de video a los mapas de los procesos ayudó a los empleados a ver cómo podían reducir las prácticas de consumo de energía y los costos de la electricidad. Gracias a la automatización y el rediseño del proceso poco manejable de reembolso de viáticos que describimos antes, la SFPUC redujo el tiempo para procesar las solicitudes de reembolso de los empleados hasta en un 50 por ciento.

Fuentes: "San Francisco Tackles Baby Boom Retirement Effect and is Selected as a Finalist for the Gobal Awards for Excellence in BPM-Workflow", *International Business Times*, 12 de enero de 2010; Interfacing Technologies, Canadá, "San Francisco Public Utilities Commission USA"; Catherine Curtis, "SFPUC Delivers Workforce Development Presentation at WEFTEC Conference", *Wastewater Enterprise*, octubre de 2009; "SFPUC Water Enterprise Environmental Stewardship Policy", Comisión de servicios públicos de San Francisco, 27 de junio de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuáles son los objetivos de negocios de la SFPUC? ¿Cómo se relaciona la administración del conocimiento con estos objetivos?
2. ¿Cuáles fueron algunos de los desafíos a los que se enfrentó la SFPUC? ¿Qué factores de administración, organización y tecnología fueron responsables de esos desafíos?
3. Describa cómo es que al implementar el EPC mejoraron tanto la administración del conocimiento como la efectividad operacional en la SFPUC.
4. ¿Qué tan efectivo fue el EPC como una solución para la SFPUC?

Capítulo 12

Mejora en la toma de decisiones

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los distintos tipos de decisiones y cómo funciona el proceso de toma de decisiones?
2. ¿Cómo apoyan los sistemas de información en las actividades de los gerentes y la toma de decisiones gerenciales?
3. ¿Cómo apoyan la inteligencia y el análisis de negocios en la toma de decisiones?
4. ¿Cómo es que las distintas circunscripciones de toma de decisiones en una organización utilizan la inteligencia de negocios?
5. ¿Cuál es la función de los sistemas de información para ayudar a que las personas que trabajan en un grupo tomen decisiones de una manera más eficiente?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Sesiones interactivas:

Escuelas orientadas a los datos

Cómo dirigir a Valero mediante la administración en tiempo real

¿QUÉ SE DEBE VENDER? ¿QUÉ PRECIO HAY QUE COBRAR? PREGUNTE A LOS DATOS

¿Cuál es la mejor forma de obtener un descuento en su café matutino en Starbucks? Bueno, si vive en Manhattan podría levantarse una hora más temprano y tomar el metro que se dirige al centro, a Brooklyn. Un expresso individual cuesta 10 centavos menos que en su vecindario, al igual que un café Latte y una rebanada de panqué de limón. Pero un panecillo cuesta 10 centavos más en el distrito residencial en Marble Hill, y un Pike's Place Roast grande cuesta $1.70, sin importar en dónde viva.

Starbucks es uno de los muchos vendedores minoristas que utiliza software sofisticado para analizar, tienda por tienda y artículo por artículo, cómo responde la demanda a los cambios en el precio. Lo que los clientes están dispuestos a pagar por ciertos artículos depende mucho del vecindario, o incluso de la región del país en que viven. Los compradores en ciertas ubicaciones están dispuestos a pagar más.

La cadena de farmacias Duane Reade, recién comprada por Walgreens, también es experta en ajustar los precios. El software de análisis de los patrones de ventas descubrió que los padres de recién nacidos no son tan sensibles en cuanto a los precios como los que tienen niños que empiezan a caminar, por lo que la compañía pudo elevar los precios de los pañales para recién nacidos sin perder ventas. Los sistemas de información de la cadena también demostraron cómo ajustar los precios con base en la ubicación. Los compradores en la tienda Duane Reade cerca de la calle 88 y la avenida Lexington pagan 20 centavos más por una caja de Kleenex y 50 centavos más por una botella de Pepto-Bismol que los clientes en Harlem.

Por lo general, el software de análisis de negocios como el que usa Duane Reade analiza los patrones en los datos de ventas para crear un "perfil de precios". Una tienda cerca de un gran centro comunitario podría ofrecer descuentos en los artículos de conveniencia para presentar una imagen de bajo costo, mientras que otra tienda en un vecindario familiar con muchos niños pequeños podría ofrecer descuentos en artículos de bebé para atraer más personas a la tienda.

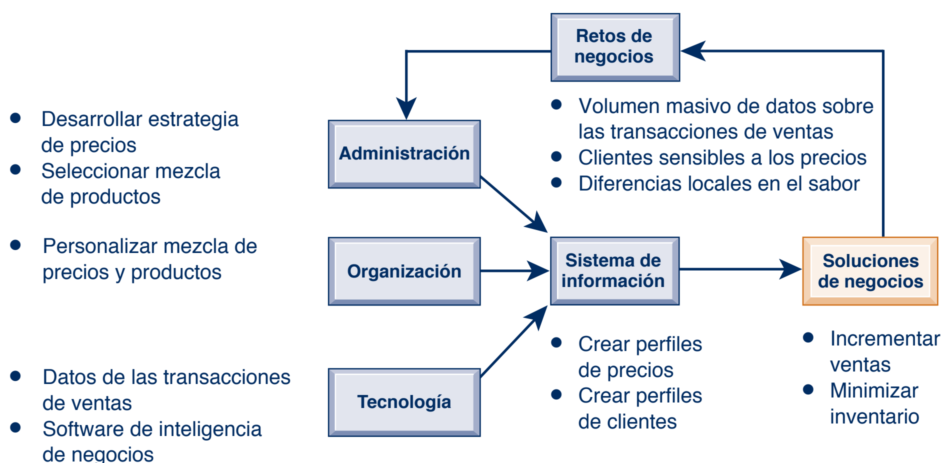
El análisis de la gran colección valiosa de información digital sobre las ventas y los clientes, tanto de las tiendas en línea como en las convencionales, también ayuda a que los vendedores minoristas decidan lo que deben vender. El sitio Web de modas HauteLook confirmó que los sureños compran más blanco, verde y rosa que las personas de otras regiones, mientras que ShopItToMe aprendió que la mujer promedio gasta menos en moda en Dallas que en Washington, D.C. y que las mujeres son más delgadas en ambas costas que en el centro de Estados Unidos, por lo que el tamaño de la ropa y los zapatos que más utilizan son para mujeres de menor talla. ¿Qué tanta diferencia representa el hecho de tener este conocimiento? Mucha. 1-800-Flowers, que vende flores y canastas de regalos en línea, ha utilizado software de análisis de SAS Inc. para ajustar sus actividades de marketing y su escaparate en línea. El software ayudó a la compañía a registrar y analizar con rapidez los perfiles de los compradores para ayudar a mejorar el enfoque de sus productos, determinar qué "especiales" ofrecer y planificar estrategias tanto de ventas como de marketing con base en una comprensión de las verdaderas necesidades de los clientes. La compañía puede modificar sus precios y ofertas con rapidez en su sitio Web; casi siempre lo hace cada hora. Durante la primera mitad de 2010, 1-800-Flowers utilizó páginas Web y promociones de correo electrónico dirigidas a una audiencia más especializada para mejorar en un 20 por ciento la tasa de personas que sólo hurgan en los sitios Web y se convierten en compradores.



Fuentes: Anne Kadet, "Price-Point Politics", *The Wall Street Journal*, 24 de julio de 2010; Steve Lohr, "A Data Explosion Remakes Retailing" y Christina Binkley, "Fashion Nation: What Retailers Know About Us", *The Wall Street Journal*, 28 de julio de 2010.

Las experiencias de Starbucks, Duane Reade y 1-800-Flowers son poderosas ilustraciones de la forma en que los sistemas de información mejoran la toma de decisiones. Los gerentes en estas cadenas de venta al menudeo no podían tomar buenas decisiones sobre los precios que debían cobrar para mejorar la rentabilidad y qué artículos vender en las tiendas para maximizar las ventas en distintas ubicaciones y en diferentes periodos de tiempo. Tuvieron acceso a los datos de compra de los clientes, pero no pudieron analizar los millones de piezas de datos por su cuenta. Las malas decisiones sobre cuánto cobrar y cómo abastecer las tiendas redujeron los ingresos de las ventas y evitaron que estas compañías respondieran con rapidez a las necesidades de los clientes.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. Starbucks, Duane Reade y 1-800-Flowers empezaron a utilizar software de inteligencia de negocios, el cual puede buscar patrones y tendencias en cantidades masivas de datos. La información de estos sistemas de inteligencia de negocios ayuda a los gerentes en estas compañías a tomar mejores decisiones sobre los precios, la manera de surtir los anaqueles de las tiendas y los ofrecimientos de productos. Pueden ver en dónde cobrar un precio más alto o en dónde hay que bajar los precios para maximizar los ingresos de las ventas, así como qué elementos surtir y cuándo cambiar su mezcla de mercancías. La toma de decisiones mejorada mediante el uso de inteligencia de negocios ha aumentado la rentabilidad de todas estas compañías.



12.1 LA TOMA DE DECISIONES Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La toma de decisiones en las empresas solía limitarse a la gerencia. En la actualidad, los empleados de menor nivel son responsables de algunas de estas decisiones, ya que los sistemas de información hacen que la información esté disponible para los niveles inferiores de la empresa. Pero, ¿qué queremos decir con una mejor toma de decisiones? ¿Cómo se realiza la toma de decisiones en las empresas y otras organizaciones? Ahora analicemos este tema con detenimiento.

VALOR DE NEGOCIOS DE LA TOMA DE DECISIONES MEJORADA

¿Qué significa para la empresa poder tomar mejores decisiones? ¿Cuál es el valor monetario de la toma de decisiones mejorada? La tabla 12-1 intenta medir el valor de negocio en la toma de decisiones mejorada para una pequeña firma de manufactura estadounidense con $280 millones en ingresos anuales y 140 empleados. La firma ha identificado varias decisiones clave en donde las inversiones en nuevos sistemas podrían mejorar la calidad en la toma de decisiones. La tabla provee las estimaciones seleccionadas del valor anual (en forma de ahorros en el costo o un aumento en los ingresos) como producto en la toma de decisiones mejorada en ciertas áreas de la empresa.

Podemos ver en la tabla 12-1 que se toman decisiones en todos los niveles de la empresa y que algunas de estas decisiones son comunes, rutinarias y numerosas. Aunque el valor de mejorar cualquier decisión individual puede ser pequeño, si se mejoran cientos de miles de "pequeñas" decisiones se puede obtener un gran valor anual para la empresa.

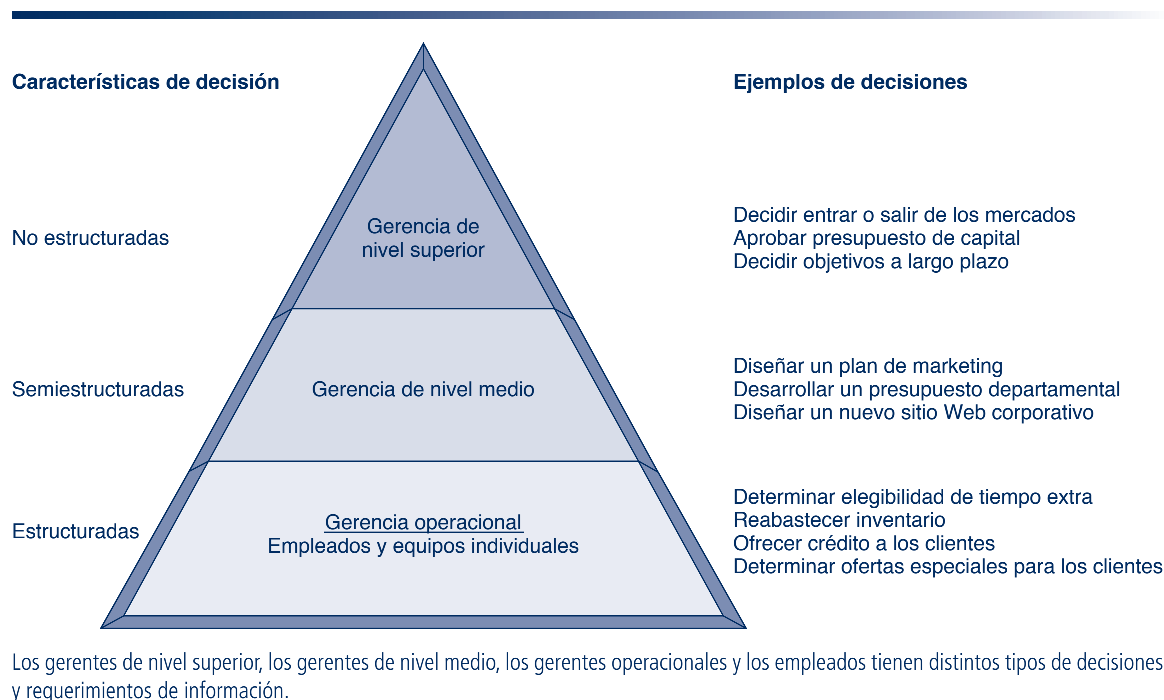
TIPOS DE DECISIONES

Los capítulos 1 y 2 mostraron que hay distintos niveles en una organización. Cada uno tiene distintos requerimientos de información para el soporte de decisiones y responsabilidad para distintos tipos de decisiones (vea la figura 12-1). Las decisiones se clasifican como estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas.

TABLA 12-1 VALOR DE NEGOCIOS EN LA TOMA DE DECISIONES MEJORADA

DECISIÓN DE EJEMPLO	ENCARGADO DE TOMAR LA DECISIÓN	NÚMERO DE DECISIONES ANUALES	VALOR ESTIMADO PARA LA FIRMA DE UNA SOLA DECISIÓN	VALOR ANUAL
Asignar soporte a la mayoría de los clientes valiosos	Gerente de cuentas	12	$ 100 000	$1 200 000
Predecir la demanda diaria del call center	Administración del call center	4	150 000	600 000
Decidir los niveles de inventario de piezas a diario	Gerente de inventario	365	5 000	1 825 000
Identificar ofertas competitivas de los principales proveedores	Gerencia de nivel superior	1	2 000 000	2 000 000
Programar la producción para surtir pedidos	Gerente de manufactura	150	10 000	1 500 000
Asignar mano de obra para completar un trabajo	Gerente del piso de producción	100	4 000	400 000

FIGURA 12-1 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DE LOS GRUPOS ENCARGADOS DE TOMAR DECISIONES CLAVE EN UNA FIRMA



Los gerentes de nivel superior, los gerentes de nivel medio, los gerentes operacionales y los empleados tienen distintos tipos de decisiones y requerimientos de información.

Las **decisiones no estructuradas** son aquellas en las que el encargado de tomarlas debe proveer un juicio, una evaluación y una perspectiva para resolver el problema. Cada una de estas decisiones es novel, importante y no rutinaria, por lo que no hay un procedimiento bien comprendido o acordado para tomarlas.

En contraste, las **decisiones estructuradas** son repetitivas y rutinarias; además se requiere un procedimiento definido para manejarlas, de modo que, cada vez que haya que tomarlas, no se consideren como si fueran nuevas. Muchas decisiones tienen elementos de ambos tipos de decisiones y son **semiestructuradas**, en donde sólo una parte del problema tiene una respuesta clara proporcionada por un procedimiento aceptado. En general, las decisiones estructuradas son más prevalentes en los niveles más bajos de la organización, en tanto que los problemas no estructurados son más comunes en los niveles más altos de la firma.

Los ejecutivos de nivel superior se enfrentan a muchas situaciones de decisiones no estructuradas, como la de establecer los objetivos a cinco o 10 años de la firma, o decidir sobre los nuevos mercados en los que se debe participar. Para responder a la pregunta "¿debemos entrar a un nuevo mercado?", se requiere acceso a las noticias, informes gubernamentales y perspectivas industriales, así como a los resúmenes de alto nivel sobre el desempeño de la firma. Sin embargo, la respuesta también requeriría que los gerentes de nivel superior utilizaran su mejor juicio y sondearan a otros gerentes para conocer sus opiniones.

La gerencia de nivel medio se enfrenta a escenarios de decisiones más estructuradas, pero sus decisiones pueden incluir componentes no estructurados. Una típica decisión gerencial de nivel medio podría ser "¿por qué el informe de cumplimiento de los pedidos muestra un declive durante los últimos seis meses en un centro de distribución en Minneapolis?" Este gerente de nivel medio obtendrá un informe del sistema empresarial o del sistema de administración de distribución de la firma sobre la actividad de los pedidos y la eficiencia operacional en el centro de distribución de Minneapolis. Esta es la parte estructurada de la decisión. Sin embargo, antes de llegar a una respuesta, este gerente de nivel medio tendrá que entrevistar empleados y recopilar más información no estructurada de fuentes externas en relación con las condiciones económicas locales o las tendencias de ventas.

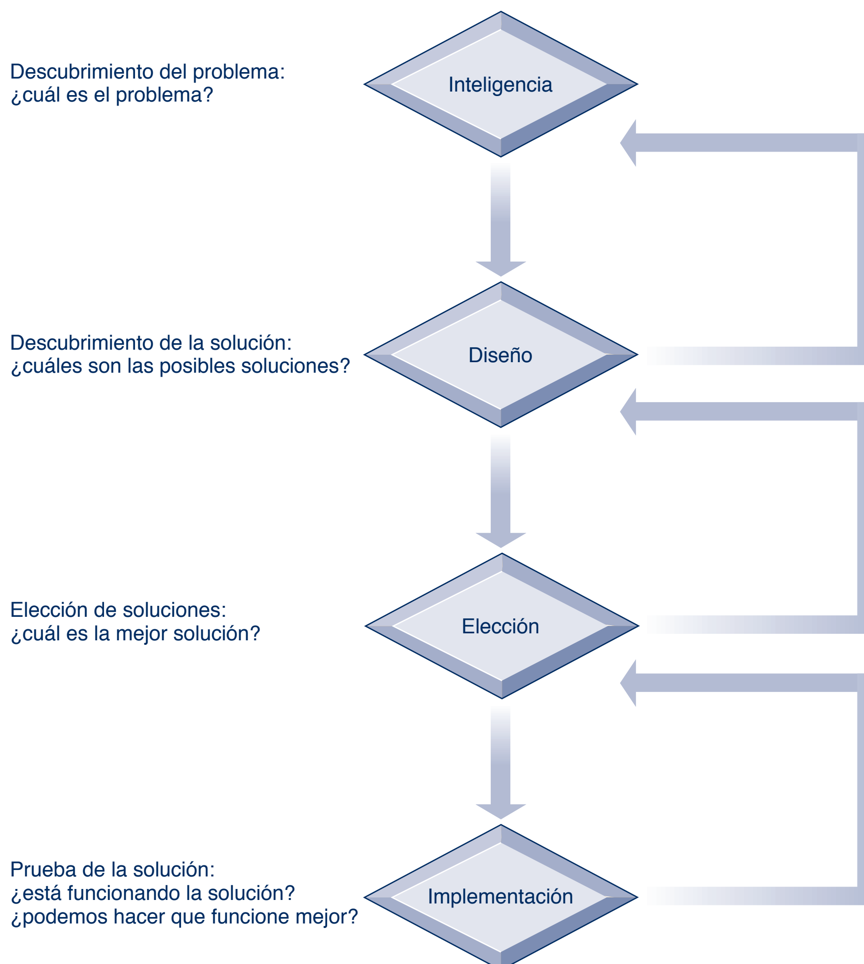
Los gerentes operacionales y los empleados ordinarios tienden a tomar decisiones más estructuradas. Por ejemplo, un supervisor en una línea de ensamblaje tiene que decidir si un trabajador con un salario por horas tiene derecho al pago por tiempo extra. Si el empleado trabajó más de ocho horas en un día específico, el supervisor otorgaría de manera rutinaria el pago por tiempo extra para cualquier tiempo superior a las ocho horas que se haya registrado en ese día.

Un representante de ventas tiene que tomar con frecuencia decisiones en cuanto a extender el crédito a los clientes, para lo cual consulta la base de datos de clientes de la firma que contiene la información crediticia. Si el cliente cumple con los criterios previamente especificados por la firma para otorgar el crédito, el representante de ventas puede otorgarlo a ese cliente para realizar una compra. En ambos casos, las decisiones son muy estructuradas y se realizan de manera rutinaria miles de veces a diario en la mayoría de las firmas grandes. La respuesta ha sido preprogramada en los sistemas de nómina y cuentas por cobrar de la firma.

EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

Tomar una decisión es un proceso que consta de varios pasos. Simon (1960) describió cuatro distintas etapas en la toma de decisiones: inteligencia, diseño, elección e implementación (vea la figura 12-2).

FIGURA 12-2 ETAPAS EN LA TOMA DE DECISIONES



El proceso de toma de decisiones se divide en cuatro etapas.

La **inteligencia** consiste en descubrir, identificar y comprender los problemas que ocurren en la organización: por qué existe un problema, en dónde y qué efectos tiene sobre la firma.

El **diseño** implica identificar y explorar varias soluciones para el problema.

La **elección** consiste en elegir una de varias alternativas de solución.

La **implementación** implica hacer que funcione la alternativa elegida y continuar monitoreando qué tan bien funciona esa solución.

¿Qué ocurre si la solución que ha elegido no funciona? La figura 12-2 muestra que puede regresar a una etapa anterior en el proceso de toma de decisiones y repetirla si es necesario. Por ejemplo, a raíz de una disminución en las ventas, un equipo de administración de ventas puede decidir pagar a la fuerza laboral una comisión más alta por hacer más ventas para estimular el esfuerzo de ventas. Si esto no produce incrementos en las ventas, los gerentes tendrían que investigar si el problema se deriva de un mal diseño del producto, un soporte inadecuado para el cliente o una variedad de causas distintas que exigen una solución diferente.

LOS GERENTES Y LA TOMA DE DECISIONES EN EL MUNDO REAL

La premisa de este libro y este capítulo es que los sistemas para soportar la toma de decisiones ayudan a los gerentes y empleados a producir una mejor toma de decisiones, rendimientos sobre la inversión superiores al promedio para la firma y, en última instancia, una rentabilidad más alta. Sin embargo, los sistemas de información no pueden mejorar todos los tipos distintos de decisiones que se llevan a cabo en una organización. Ahora vamos a examinar el rol de los gerentes y la toma de decisiones en las organizaciones, para ver por qué es así.

Roles gerenciales

Los gerentes desempeñan roles clave en las organizaciones. Sus responsabilidades varían desde tomar decisiones, escribir informes, asistir a las reuniones y hasta hacer los arreglos para las fiestas de cumpleaños. Para poder entender mejor las funciones y los roles gerenciales, debemos examinar los modelos clásico y contemporáneo del comportamiento gerencial.

El **modelo clásico de administración**, que describe lo que hacen los gerentes, raras veces fue cuestionado durante los más de 70 años que ha estado en operación desde la década de 1920. Henri Fayol y algunos de los primeros escritores describieron por primera vez las cinco funciones clásicas de los gerentes como planificación, organización, coordinación, decisión y control. Esta descripción de las actividades gerenciales dominó el pensamiento de los gerentes durante mucho tiempo, y aún es popular en la actualidad.

El modelo clásico describe las funciones gerenciales formales, pero no habla sobre lo que hacen con exactitud los gerentes cuando planifican, deciden cosas y controlan el trabajo de otros. Para esto debemos recurrir al trabajo de los científicos contemporáneos del comportamiento, que han estudiado a los gerentes en su labor diaria. Los **modelos del comportamiento** establecen que el comportamiento actual de los gerentes parece ser menos sistemático, más informal, menos reflexivo, más reactivo y menos organizado que lo que el modelo clásico nos hubiera hecho creer.

Los observadores encuentran que el comportamiento gerencial tiene en realidad cinco atributos que difieren mucho de la descripción clásica. En primer lugar, los gerentes desempeñan una gran cantidad de trabajo a un ritmo implacable; los estudios han demostrado que los gerentes se involucran en más de 600 actividades a diario, sin interrumpir su ritmo. En segundo lugar, las actividades gerenciales están fragmentadas; la mayoría dura menos de nueve minutos y sólo el 10 por ciento de éstas duran más de una hora. En tercer lugar, los gerentes prefieren información actual, específica y adecuada (la información impresa casi siempre será demasiado anticuada). En cuarto lugar, prefieren las formas orales de comunicación a las formas escritas debido a que los

medios orales proveen una mayor flexibilidad, requieren menos esfuerzo y producen una respuesta más rápida. En quinto lugar, los gerentes dan mucha prioridad al hecho de mantener una red diversa y compleja de contactos, que actúa como un sistema de información informal y les ayuda a ejecutar sus agendas personales junto con sus objetivos tanto a corto como a largo plazo.

Al analizar el comportamiento diario de los gerentes, Mintzberg descubrió que se podía clasificar en 10 roles gerenciales. Los **roles gerenciales** son expectativas de las actividades que los gerentes deberán realizar en una organización. Mintzberg descubrió que estos roles gerenciales se pueden clasificar en tres categorías: interpersonales, de información y decisionales.

Roles interpersonales. Los gerentes actúan como testaferros para la organización cuando representan a sus compañías frente al mundo exterior y realizan tareas simbólicas, como otorgar premios a los empleados, en su **rol interpersonal**. Los gerentes actúan como líderes e intentan motivar, aconsejar y apoyar a los subordinados. También actúan como enlaces entre los diversos niveles organizacionales; dentro de cada uno de estos niveles sirven como enlaces entre los miembros del equipo administrativo. Los gerentes proveen tiempo y favores, y esperan ser correspondidos.

Roles de información. En su **rol de información**, los gerentes actúan como los centros nerviosos de sus organizaciones, puesto que reciben la información más concreta y actualizada para distribuirla a quienes necesitan conocerla. Por lo tanto, son diseminadores de información y voceros para sus organizaciones.

Roles decisionales. Los gerentes toman decisiones. En su **rol decisional**, actúan como emprendedores al iniciar nuevos tipos de actividades; manejan los disturbios que surgen en la organización; asignan los recursos a los miembros del personal que los necesitan; además, negocian conflictos y actúan como mediadores entre los grupos conflictivos.

La tabla 12-2, que se basa en las clasificaciones de roles de Mintzberg, muestra en dónde los sistemas pueden o no ayudar a los gerentes. La tabla muestra que los sistemas de información son ahora capaces de apoyar a la mayoría, pero no a todas las áreas de la vida gerencial.

TABLA 12-2 LOS ROLES GERENCIALES Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE SOPORTE

ROL	COMPORTAMIENTO	SISTEMAS DE SOPORTE
Roles interpersonales		
Testaferro		Sistemas de telepresencia
Líder	Interpersonal	Telepresencia, redes sociales, Twitter
Enlace		Teléfonos inteligentes, redes sociales
Roles de información		
Centro nervioso		Sistemas de información gerencial, ESS
Diseminador	Procesamiento de	Correo electrónico, redes sociales
Vocero	información	Webinarios, telepresencia
Roles decisionales		
Emprendedor	Toma de	No existe ninguno
Manejador de disturbios	decisiones	No existe ninguno
Asignador de recursos		Inteligencia de negocios, sistemas DSS
Negociador		No existe ninguno

Fuentes: Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon; y Mintzberg, 1971.

Toma de decisiones en el mundo real

Ahora podemos ver que los sistemas de información no son útiles para todos los roles gerenciales. Y en esos roles gerenciales en donde los sistemas de información podrían mejorar las decisiones, las inversiones en tecnología de la información no siempre producen resultados positivos. Existen tres razones principales: calidad de la información, filtros gerenciales y cultura organizacional (vea el capítulo 3).

Calidad de la información. Las decisiones de alta calidad requieren información de alta calidad. La tabla 12-3 describe las dimensiones de calidad de la información que afectan a la calidad de las decisiones.

Si la salida de los sistemas de información no cumple con estos criterios de calidad, la toma de decisiones se verá afectada. El capítulo 6 mostró que las bases de datos corporativas y los archivos tienen niveles variables de imprecisión y un estado incompleto, lo que a su vez degradará la calidad de la toma de decisiones.

Filtros gerenciales. Incluso con información oportuna y precisa, algunos gerentes toman malas decisiones. Los gerentes (al igual que todos los seres humanos) absorben información a través de una serie de filtros para comprender el mundo que los rodea. Tienen atención selectiva, se enfocan en ciertos tipos de problemas y soluciones, y tienen una variedad de predisposiciones que rechazan la información que no cumple con sus nociones previas.

Por ejemplo, las firmas de Wall Street como Bear Stearns y Lehman Brothers implosionaron en 2008 debido a que subestimaron el riesgo de sus inversiones en valores hipotecarios complejos, muchas de las cuales se basaron en préstamos subprime que tenían más probabilidades de caer en morosidad. Los modelos de computadora que éstas y otras instituciones financieras utilizaron para administrar el riesgo se basaban en suposiciones demasiado optimistas y datos muy simplistas sobre lo que podría salir mal. La gerencia deseaba asegurarse de que el capital de sus firmas no estuviera inmovilizado como protección contra los incumplimientos de pago de las inversiones riesgosas, lo cual evitaría que pudieran invertirlo para generar ganancias. Por ende, se recomendó a los diseñadores de estos sistemas de administración del riesgo que midieran los peligros de una manera que minimizara su importancia. Algunas mesas de operaciones también simplificaron en exceso la información que mantenían sobre los valores hipotecarios para hacer que parecieran simples bonos con tasas más altas de las que garantizaban sus componentes subyacentes (Hansell, 2008).

Inercia y política organizacional. Las organizaciones son burocracias con capacidades y competencias limitadas para actuar de manera decisiva. Cuando cambian los entornos y los negocios necesitan adoptar nuevos modelos de negocios para sobrevivir, las poderosas fuerzas dentro de las organizaciones se resisten a tomar decisiones que exigen un cambio importante. Las decisiones que toma una firma a menudo representan un balance de los diversos grupos de interés de la firma, en vez de ser la mejor solución para el problema.

TABLA 12-3 DIMENSIONES DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

DIMENSIÓN DE CALIDAD	DESCRIPCIÓN
Precisión	¿Los datos representan la realidad?
Integridad	¿Son consistentes la estructura de los datos y las relaciones entre las entidades y atributos?
Consistencia	¿Están definidos los elementos de datos de una manera consistente?
Compleción	¿Están presentes todos los datos necesarios?
Validez	¿Los valores de datos se encuentran dentro de rangos definidos?
Puntualidad	¿Están disponibles los datos cuando se necesitan?
Accesibilidad	¿Es posible acceder a los datos, comprenderlos y utilizarlos?

Los estudios de reestructuración de negocios han encontrado que las firmas tienden a ignorar el mal desempeño hasta que se ven amenazadas por empresas externas que tienen interés en adquirirlas, y que de manera sistemática culpan por este mal desempeño a las fuerzas externas más allá de su control, como las condiciones económicas (la economía), la competencia extranjera y el aumento en los precios, en vez de culpar a la gerencia de nivel superior o medio por su mal juicio en los negocios (John, Lang, Netter y colaboradores, 1992).

TOMA DE DECISIONES AUTOMATIZADA DE ALTA VELOCIDAD

En la actualidad, muchas de las decisiones que toman las organizaciones no son responsabilidad de los gerentes, ni de cualquier otro humano. Por ejemplo, cuando usted introduce una consulta en el motor de búsqueda de Google, éste tiene que decidir qué direcciones URL va a mostrar en un tiempo aproximado promedio de medio segundo (500 milisegundos). Google indexa más de 50 mil millones de páginas Web, aunque no busca en todo el índice cada una de las consultas que recibe. Lo mismo se aplica en otros motores de búsqueda. La Bolsa de Valores de Nueva York planea invertir cerca de $450 millones en 2010-2011 para construir una plataforma comercial que pueda ejecutar los pedidos entrantes en menos de 50 milisegundos. Los operadores de alta frecuencia en las bolsas de valores electrónicas ejecutan sus operaciones en menos de 30 milisegundos.

La clase de decisiones que son muy estructuradas y automatizadas está creciendo con rapidez. Es posible realizar este tipo de toma de decisiones automatizadas de alta velocidad gracias a los algoritmos de computadora que definen con precisión los pasos a seguir para producir una decisión, bases de datos muy grandes, procesadores de muy alta velocidad y software optimizado para la tarea. En estos casos, el recurso humano (incluyendo a los gerentes) se eliminan de la cadena de decisión debido a que son demasiado lentos.

Esto también significa que las organizaciones en estas áreas están tomando decisiones con más rapidez de la que los gerentes pueden monitorear o controlar. La incapacidad de controlar las decisiones automatizadas fue un factor importante en el "flash crash" que experimentaron los mercados de acciones estadounidenses el 6 de mayo de 2010, cuando el Promedio Industrial Dow Jones cayó por más de 600 puntos en cuestión de minutos, antes de recuperar terreno más tarde ese mismo día. El mercado de acciones se saturó debido a una enorme ola de órdenes de venta que desencadenaron en primera instancia los programas de operaciones computarizadas de alta velocidad en unos cuantos segundos, lo cual provocó que las acciones de algunas compañías como Procter & Gamble se vendieran por unos cuantos peniques.

¿Cómo funciona el marco de trabajo de inteligencia-diseño-elección-implementación de Simon en los entornos de decisiones de alta velocidad? En esencia, las partes correspondientes a la inteligencia, el diseño, la elección y la implementación del proceso de toma de decisiones se capturan mediante los algoritmos del software. Los humanos que escribieron ese software ya identificaron el problema, diseñaron un método para encontrar una solución, definieron un rango de soluciones aceptables e implementaron la solución. Sin duda, con los humanos fuera del ciclo, hay que tener mucho cuidado para asegurar la operación apropiada de estos sistemas de modo que no provoquen daños considerables a las organizaciones y a los humanos. E incluso así es conveniente tomar precauciones adicionales para observar el comportamiento de estos sistemas, regular su desempeño y, si es necesario, desactivarlos.

12.2 INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN LA EMPRESA

El capítulo 2 le presentó los distintos tipos de sistemas que se utilizan para apoyar la toma de decisiones gerenciales. En la base de todos estos sistemas de soporte de decisiones se encuentran la inteligencia de negocios y la infraestructura analítica de negocios

que proveen los datos y las herramientas analíticas para soportar la toma de decisiones. En esta sección queremos responder a las siguientes preguntas:

- Qué son la inteligencia de negocios (BI) y el análisis de negocios (BA).
- ¿Quién crea el hardware y software de inteligencia de negocios y análisis de negocios?
- ¿Quiénes son los usuarios de inteligencia de negocios?
- ¿Qué tipos de herramientas analíticas vienen con una suite de BI/BA?
- ¿Cómo utilizan los gerentes estas herramientas?
- ¿Cuáles son algunos ejemplos de firmas que han utilizado estas herramientas?
- ¿Qué estrategias de administración se utilizan para desarrollar capacidades de BI/BA?

¿QUÉ ES LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS?

Cuando pensamos en los humanos como seres inteligentes, con frecuencia nos referimos a su habilidad de recibir datos de su entorno, comprender el significado y la importancia de la información, y después actuar en forma apropiada. ¿Se puede decir lo mismo de las firmas de negocios? La respuesta parece ser un "sí" con ciertas reservas. Sin duda todas las organizaciones, entre éstas las firmas de negocios, reciben información de sus entornos, intentan comprender el significado de la información y después tratan de actuar con base en ella. Al igual que los seres humanos, algunas firmas de negocios hacen esto bien y otras lo hacen mal.

"Inteligencia de negocios" es un término utilizado tanto por los distribuidores de hardware y software como por los consultores de tecnología de la información para describir la infraestructura para almacenar, integrar, crear informes y analizar los datos que provienen del entorno de negocios. La infraestructura de la base recolecta, almacena, limpia y pone la información relevante a disposición de los gerentes. Piense en las bases de datos, almacenes y mercados de datos que describimos en el capítulo 6. El "análisis de negocios" también es un término definido por el distribuidor que se enfoca más en las herramientas y técnicas para analizar y comprender los datos. Piense en el procesamiento analítico en línea (OLAP), las estadísticas, los modelos y la minería de datos, que también introdujimos en el capítulo 6.

Por ende, la mera esencia de la inteligencia y el análisis de negocios consiste en integrar todos los flujos de información producidos por una firma en un solo conjunto de datos coherente a nivel empresarial, para después, mediante el uso del modelado, la herramientas de análisis estadístico (como distribuciones normales, correlación y análisis de regresión, análisis de ji-cuadrado, pronósticos y análisis de grupos), tratar de comprender todos estos datos de modo que los gerentes puedan tomar mejores decisiones y realizar mejores planes, o por lo menos que sepan con rapidez cuando sus firmas no están cumpliendo los objetivos planeados.

Una compañía que utiliza la inteligencia de negocios es Hallmark Cards, que trabaja con software de SAS Analytics para mejorar su comprensión de los patrones de compras que podrían conducir a un aumento de las ventas en las más de 3 000 tiendas Hallmark Gold Crown en Estados Unidos. Hallmark quería fortalecer su relación con sus compradores frecuentes. Mediante el uso de la minería de datos y el modelado predictivo, la compañía determinó cómo comercializar con varios segmentos de consumidores durante los días festivos y ocasiones especiales, además de que aprendió a ajustar las promociones de manera improvisada. Hallmark puede determinar qué segmentos de clientes se dejan influir más por el correo directo, cuándo es mejor usar el correo electrónico y qué mensajes específicos debe enviar a cada grupo. La inteligencia de negocios ha ayudado a impulsar las ventas de Hallmark con sus miembros del programa de lealtad entre 5 y 10 por ciento.

Distribuidores de inteligencia de negocios

Es importante recordar que la inteligencia y el análisis de negocios son productos definidos por los distribuidores de tecnología y las firmas de consultoría. Consisten en suites de hardware y software que venden en primera instancia los distribuidores de sistemas de gran tamaño a las firmas Fortune 500 muy grandes. Los cinco proveedores más grandes de estos productos son SAP, Oracle, IBM, SAS Institute y Microsoft (vea la tabla 12-4). Los productos de Microsoft están orientados a firmas de tamaño pequeño a mediano, y se basan en las herramientas de escritorio conocidas por los empleados (como el software de hojas de cálculo de Excel), las herramientas de colaboración de Microsoft Sharepoint y el software de bases de datos Microsoft SQL Server. Se estima que el tamaño del mercado de BI y BA estadounidense en 2010 fue de $10.5 mil millones y aumentó a una tasa anual de más del 20 por ciento (Gartner, 2010). Esto hace de la inteligencia y del análisis de negocios uno de los segmentos más grandes y de mayor crecimiento en el mercado de software de Estados Unidos.

EL ENTORNO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

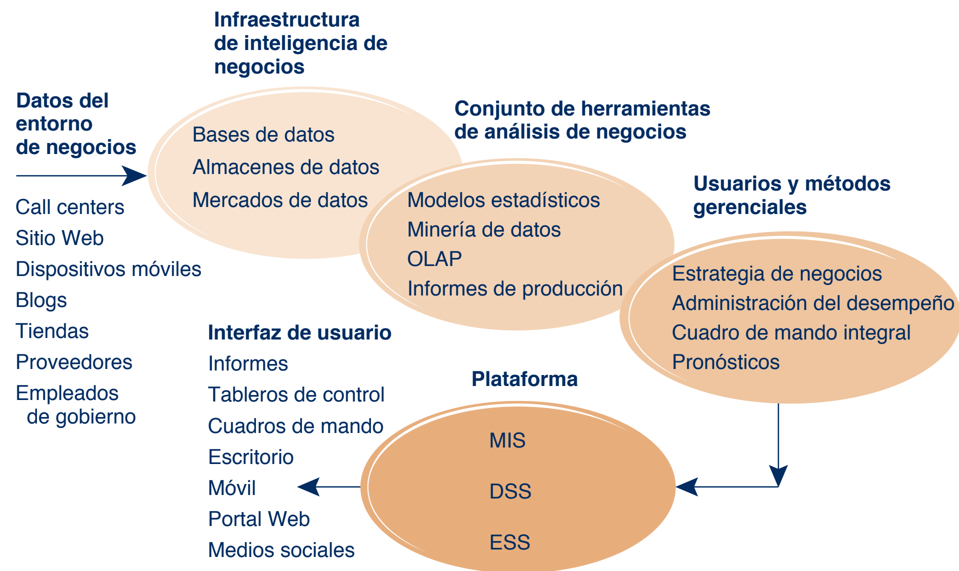
La figura 12-3 muestra las generalidades sobre el entorno de inteligencia de negocios, en donde se resaltan los tipos de hardware, software y capacidades administrativas que ofrecen los principales distribuidores y que las firmas desarrollan con el tiempo. Hay seis elementos en este entorno de inteligencia de negocios:

- **Datos del entorno de negocios:** las empresas deben lidiar con datos tanto estructurados como no estructurados que provienen de muchas fuentes distintas, entre ellos los dispositivos móviles e Internet. Los datos se tienen que integrar y organizar de tal forma que los humanos encargados de tomar decisiones puedan analizarlos y utilizarlos.
- **Infraestructura de inteligencia de negocios:** la base subyacente de la inteligencia de negocios es un poderoso sistema de bases de datos que captura todos los datos relevantes para operar la empresa. La información se puede almacenar en bases de datos transaccionales, o se puede combinar e integrar en un almacén de datos a nivel empresarial o una serie de mercados de datos interrelacionados.
- **Conjunto de herramientas de análisis de negocios:** se utiliza un conjunto de herramientas de software para analizar datos y producir informes, responder a las preguntas planteadas por los gerentes y rastrear el progreso de la empresa mediante el uso de los indicadores clave del desempeño.
- **Usuarios y métodos gerenciales:** el hardware y software de inteligencia de negocios son tan inteligentes como los seres humanos que los utilizan. Los gerentes imponen el orden sobre el análisis de los datos mediante el uso de una variedad de métodos gerenciales que definen los objetivos de negocios estratégicos y especifican la forma en que se medirá el progreso. Entre estos métodos están la administración del desempeño de negocios y el cuadro de mando integral que se centran en indicadores clave del desempeño, además de los análisis estratégicos industriales que se enfocan en los cambios en el entorno de negocios en general,

TABLA 12-4 LÍDERES DEL MERCADO Y PARTICIPACIÓN DE LOS PRINCIPALES DISTRIBUIDORES DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

DISTRIBUIDOR	PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO	SOFTWARE DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS
SAP	25%	SAP BusinessObjects EMP Solutions
SAS Institute	15%	SAS Activity Based Management; administración financiera, de capital humano, de rentabilidad y de estrategias
Oracle	14%	Enterprise Performance Management System
IBM	11%	IBM Cognos
Microsoft	7%	SQL Server con PowerPivot

FIGURA 12-3 INTELIGENCIA Y ANÁLISIS DE NEGOCIOS PARA EL SOPORTE DE DECISIONES



La inteligencia y el análisis de negocios requieren un sólido cimiento de bases de datos, un conjunto de herramientas analíticas y un equipo de administración participativo que pueda hacer preguntas inteligentes y analizar los datos.

con una atención especial para los competidores. Sin una sólida supervisión de la gerencia de nivel superior, el análisis de negocios puede producir una gran cantidad de datos, informes y pantallas en línea que se enfoquen en los asuntos equivocados y desvíen la atención de lo que en verdad es importante. Necesita recordar que, hasta ahora, sólo los humanos pueden hacer preguntas inteligentes.

- **Plataforma de entrega: MIS, DSS, ESS.** Los resultados de la inteligencia y el análisis de negocios se entregan a los gerentes y empleados en varias formas, dependiendo de lo que necesitan saber para realizar su trabajo. Los MIS, DSS y ESS, que introdujimos en el capítulo 2, entregan información y conocimiento a distintas personas y niveles en la firma: empleados operacionales, gerentes de nivel medio y ejecutivos de nivel superior. En el pasado, estos sistemas no podían compartir datos y se operaban como sistemas independientes. En la actualidad, una suite de herramientas de hardware y software en la forma de un paquete de inteligencia y análisis de negocios puede integrar toda esta información y llevarla al escritorio o a las plataformas móviles de los gerentes.
- **Interfaz de usuario:** los empresarios ya no están atados a sus escritorios o a sus equipos de escritorio. A menudo aprenden más rápido a partir de una representación visual de los datos que de un insípido informe con columnas y filas de información. En la actualidad, las suites de software de análisis de negocios hacen énfasis en las técnicas visuales como los tableros de control y los cuadros de mando. También pueden entregar informes en equipos BlackBerry, iPhone y otros dispositivos móviles, así como en el portal Web de la firma. El software de BA está agregando capacidades para publicar información en Twitter, Facebook o en los medios sociales internos para dar soporte a la toma de decisiones en un entorno de grupo en línea, en vez de hacerlo en una reunión cara a cara.

CAPACIDADES DE INTELIGENCIA Y ANÁLISIS DE NEGOCIOS

La inteligencia y el análisis de negocios prometen entregar la información correcta y casi en tiempo real a los encargados de tomar decisiones; las herramientas analíticas les ayudan a comprender con rapidez la información y a tomar las acciones corres-

pondientes. Existen cinco funcionalidades analíticas que ofrecen los sistemas de BI para lograr estos fines:

- **Informes de producción:** son informes predefinidos con base en los requerimientos específicos de la industria (vea la tabla 12-5).
- **Informes parametrizados:** los usuarios introducen varios parámetros como en una tabla dinámica para filtrar datos y aislar sus impactos. Por ejemplo, tal vez quiera introducir la región y la hora del día para comprender cómo varían las ventas de un producto por región y hora. Si fuera Starbucks, tal vez podría descubrir que a los clientes de la región Este les gusta comprar su café en la mañana, mientras que a los de la región Noreste les gusta comprar café a cualquier hora del día. Este hallazgo podría conducir a distintas campañas de marketing y publicidad en cada región (vea el análisis sobre las tablas dinámicas en la sección 12.3).
- **Tableros de control/cuadros de mando:** son herramientas visuales para presentar los datos del desempeño definidos por los usuarios.
- **Creación de consultas/búsquedas/informes apropiados:** permiten a los usuarios crear sus propios informes con base en las consultas y las búsquedas.
- **Desglose (drill down):** es la habilidad de pasar de un resumen de alto nivel a una vista más detallada.
- **Pronósticos, escenarios, modelos:** implican la habilidad de realizar pronósticos lineales, análisis del tipo "¿qué pasaría sí?" y analizar datos mediante herramientas estadísticas estándar.

¿Quién utiliza la inteligencia y el análisis de negocios?

En capítulos anteriores hemos descrito las distintas circunscripciones de información en las firmas de negocios: desde los gerentes de nivel superior a los de nivel medio, los analistas y los empleados operacionales. Esto también se aplica a los sistemas de BI y BA (vea la figura 12-4). Cerca del 80 por ciento de la audiencia para la BI consiste en usuarios casuales que dependen en gran medida de los informes de producción. Los ejecutivos de nivel superior tienden a usar la BI para monitorear las actividades de la firma mediante el uso de interfaces visuales, como tableros de control y cuadros de mando. Es mucho más probable que los gerentes de nivel medio y los analistas se sumerjan en los datos y el software para introducir consultas y desglosar los datos a lo

FIGURA 12-4 USUARIOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Usuarios avanzados: productores (20% de los empleados)	Capacidades	Usuarios casuales: consumidores (80% de los empleados)
Desarrolladores de Ti	Informes de producción	Clientes/proveedores Empleados operacionales
	Informes parametrizados	
Superusuarios	Tableros de control/ cuadros de mando	Gerentes de nivel superior
Analistas de negocios	Consultas apropiadas; búsqueda detallada/OLAP	Gerentes/personal
Modeladores analíticos	Pronósticos; análisis del tipo "qué pasaría sí"; modelos estadísticos	Analistas de negocios

Los usuarios casuales son consumidores de resultados de BI, mientras que los usuarios avanzados son los productores de informes, nuevos análisis, modelos y pronósticos.

largo de distintas dimensiones. La mayor parte del tiempo los empleados operacionales, junto con los clientes y proveedores, analizarán los informes preempaquetados.

Ejemplos de aplicaciones de inteligencia de negocios

El resultado más popular y utilizado de una suite de herramientas de BI consiste en los informes de producción preempaquetados. La tabla 12-5 ilustra algunos informes comunes predefinidos de la suite de herramientas de BI de Oracle.

Análisis predictivo

El análisis predictivo, que introdujimos en el capítulo 6, se está integrando en las aplicaciones dominantes para el proceso cotidiano de toma de decisiones que realizan todo tipo de empleados, en especial en los departamentos de finanzas y marketing. Por ejemplo, Capital One realiza más de 30 000 experimentos cada año en donde utiliza distintas tasas, incentivos, paquetes de correo directo y otras variables para identificar a los mejores clientes potenciales a quienes debe dirigir sus ofrecimientos de tarjetas de crédito. Es más probable que estas personas contraten tarjetas de crédito y paguen a Capital One los saldos que acumulen en sus cuentas. El análisis predictivo también ha funcionado muy bien en la industria de las tarjetas de crédito para identificar a los clientes con riesgo de cancelar sus cuentas.

Dealer Services, que ofrece financiamiento de inventario para los concesionarios de autos usados, trata de usar el análisis predictivo para investigar a sus clientes potenciales. Miles de concesionarios de autos usados, que antes tenían franquicias de General Motors y Chrysler, buscan financiamiento de compañías como Dealer Services para poder hacer sus propios negocios. Mediante el uso del software WebFOCUS de Information Builders, la compañía está creando un modelo que predecirá los mejores prospectos de préstamos y eliminará entre 10 y 15 de las horas que se requieren para revisar una aplicación financiera. El modelo revisa los datos como el tamaño y tipo de concesionario, el número de oficinas, los patrones de pago, el historial de cheques devueltos sin fondos y las prácticas de inventario, todo lo cual se revalida y actualiza a medida que cambian las condiciones.

FedEx utiliza el software Enterprise Miner de SAS Institute junto con las herramientas de análisis predictivo para desarrollar modelos que pronostiquen cómo responderán los clientes a los cambios en los precios y a los nuevos servicios, cuáles clientes presentan un mayor riesgo de cambiar a la competencia y cuántos ingresos se generarán debido a las nuevas ubicaciones de las sucursales o buzones. La tasa de precisión del sistema de análisis predictivo varía entre el 65 y 90 por ciento. Ahora FedEx empieza a usar el análisis predictivo en sus call centers para ayudar a los representantes de

TABLA 12-5 EJEMPLOS DE INFORMES DE PRODUCCIÓN PREDEFINIDOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

ÁREA FUNCIONAL DE NEGOCIOS	INFORMES DE PRODUCCIÓN
Ventas	Pronósticos de ventas; desempeño del equipo de ventas; ventas cruzadas; tiempos del ciclo de ventas.
Servicio/Call center	Satisfacción del cliente; costo del servicio; tasas de resolución; tasas de cancelación.
Marketing	Efectividad de las campañas; lealtad y abandono; análisis de cartera de mercado.
Adquisición y soporte	Gastos directos e indirectos; compras fuera del contrato; desempeño de proveedores.
Cadena de suministro	Pedidos atrasados; estado de cumplimiento; tiempo del ciclo de pedidos; análisis de lista de materiales.
Finanzas	Libro mayor; cuentas por cobrar y por pagar; flujo de efectivo; rentabilidad.
Recursos humanos	Productividad de los empleados; compensación; demografía de la fuerza laboral; retención.

servicio al cliente a identificar a los clientes con los niveles más altos de insatisfacción y a tomar las acciones necesarias para que se contenten.

Sistemas de visualización de datos e información geográfica

Al presentar los datos en formato visual, las herramientas de **visualización de datos** ayudan a los usuarios a ver patrones y relaciones en grandes cantidades de datos, lo cual sería difícil de discernir si éstos se presentaran en forma de las tradicionales listas de texto. Por ejemplo, los gerentes y empleados de Day & Zimmermann, proveedor de soluciones industriales, de defensa y de fuerza laboral, tienen visibilidad detallada en tiempo real sobre el inventario de contratistas y trabajadores de la compañía a través de un conjunto de tableros de control que se llenan con datos en tiempo real de un sistema de administración del capital humano de SAP ERP. Los tableros de control hacen mucho más fácil la tarea de comprender los niveles de personal de la organización que a través de los informes estáticos en papel. Los datos en tiempo real indican con exactitud el tipo de trabajadores disponibles junto con su ubicación, además de la fecha en que se debe completar un proyecto. Si hay un proyecto adelantado a su fecha de entrega, la información de los tableros de control ayuda a los encargados de tomar decisiones a determinar con rapidez cuándo y en dónde reasignar a sus trabajadores.

Los **sistemas de información geográfica (GIS)** ayudan a los encargados de tomar decisiones a visualizar los problemas en los que se requiere conocer la distribución geográfica de las personas u otros recursos. Su software enlaza los datos sobre la ubicación con puntos, líneas y áreas en un mapa. Algunos GIS tienen herramientas de modelado para modificar los datos y revisar de manera automática los escenarios de negocios. Los GIS se podrían usar para ayudar a los gobiernos estatales y locales a calcular los tiempos de respuesta para los desastres naturales y otras emergencias, o para ayudar a los bancos a identificar la mejor ubicación para instalar nuevas sucursales o terminales ATM.

Por ejemplo, el banco First Citizens Bank con base en Columbia, Carolina del Sur, usa software GIS de MapInfo para determinar en qué mercados se debe enfocar para adquirir nuevos clientes. MapInfo también permite al banco aumentar el nivel de detalle para ver cada una de las sucursales e individualizar los objetivos para cada sucursal.



El condado de Somerset en Nueva Jersey desarrolló un GIS basado en software de ESRI para proveer acceso Web a los datos geoespaciales sobre las condiciones de inundación. El sistema ofrece información que ayuda a los respondedores de emergencias y a los residentes del condado a prepararse para las inundaciones; además permite a los gerentes de emergencias tomar decisiones con más rapidez.

De esta forma, cada sucursal puede ver si hay oportunidad de obtener más ingresos al hurgar en su base de datos de clientes existentes o al buscar nuevos clientes. Con una segmentación más definida de las sucursales y objetivos de servicio más enfocados, el banco ha pasado de realizar llamadas de ventas en frío a llamadas que están más orientadas al servicio y la cortesía.

Inteligencia de negocios en el sector público

Los sistemas de inteligencia de negocios también se utilizan en el sector público. La Sesión interactiva sobre organizaciones describe el paso que dio un distrito escolar para cuantificar y analizar los datos del desempeño estudiantil para tomar mejores decisiones sobre cómo asignar recursos para mejorar el desempeño de los estudiantes y los maestros.

ESTRATEGIAS GERENCIALES PARA DESARROLLAR CAPACIDADES DE BI Y BA

Existen dos estrategias distintas para adoptar capacidades de BI y BA para la organización: soluciones integradas de una sola fuente y soluciones con varios de los mejores distribuidores. Las firmas de hardware (IBM, HP y ahora también Oracle, dueña de Sun Microsystems) desean vender a su firma soluciones integradas de hardware/software que tienden a operar sólo en su hardware (la solución de integración total). Se denomina "compras de una sola fuente". Las firmas de software (SAP, SAS y Microsoft) aconsejan a las firmas adoptar el "mejor software del mercado", capaz de ejecutarse en cualquier máquina que deseen. En esta estrategia, usted adopta la mejor solución de bases y almacén de datos, y selecciona el mejor paquete de inteligencia y análisis de negocios del distribuidor que usted considere el mejor.

La primera solución conlleva el riesgo de que un solo distribuidor provea una solución de hardware y software total para su firma, la cual queda a merced del poder de fijación de precios de ese distribuidor. También ofrece la ventaja de tener que lidiar con un solo distribuidor que puede hacer entregas a una escala global. La segunda solución ofrece una mayor flexibilidad e independencia, pero con el riesgo de que se presenten dificultades al integrar el software con la plataforma de hardware, así como con otro software. Los distribuidores siempre afirman que su software es "compatible" con el de otros distribuidores, pero la realidad es que a veces puede ser muy difícil integrar el software de distintos distribuidores. En especial, Microsoft hace énfasis en utilizar su interfaz de escritorio y sistema operativo (Windows), ya que son elementos conocidos para muchos usuarios; también hace énfasis en desarrollar aplicaciones de servidor que operen en redes de área local de Microsoft. Sin embargo, los datos sobre hardware y software producidos por distintos distribuidores tendrán que fluir de manera uniforme en las estaciones de trabajo de Microsoft para que esta estrategia pueda funcionar. Tal vez no sea adecuada para las firmas Fortune 500 que necesitan una solución de redes global.

Sin importar cuál sea la estrategia que adopte su firma, todos los sistemas de BI y BA hacen que ésta se limite a un conjunto de distribuidores, y cambiar a otros puede ser un proceso muy costoso. Una vez que se capacitan miles de empleados en todo el mundo para que utilicen un conjunto específico de herramientas, es muy difícil cambiar. Cuando usted adopta estos sistemas, en esencia está aceptando un nuevo socio.

El mercado es muy competitivo y dado a la hipérbole. Un distribuidor de BI puede hacer la siguiente afirmación: "[Nuestras herramientas] reúnen una cartera de servicios, software, hardware y tecnologías de socios para crear soluciones de inteligencia de negocios. Al conectar la inteligencia en toda su compañía, obtiene una ventaja competitiva para crear nuevas oportunidades de negocios". Como gerente, tendrá que evaluar de manera crítica dichas reclamaciones, comprender con exactitud cómo podrían estos sistemas mejorar su negocio y determinar si los beneficios hacen que los gastos valgan la pena.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

ESCUELAS ORIENTADAS A LOS DATOS

Ya que cada vez hay más informes que sugieren que los niños estudiantes estadounidenses se están atrasando en comparación con los de otros países, mejorar nuestras escuelas se ha convertido en una misión cada vez más urgente para la nación. En realidad, lograr esa mejora es una tarea difícil. Una metodología que está empezando a influir es el uso más intensivo de los sistemas de información para medir el desempeño académico a nivel individual y de distrito escolar, e identificar las áreas problemáticas que requieren de recursos e intervención adicionales.

El sistema de escuelas públicas de 139 000 estudiantes del condado de Montgomery en Rockville, Maryland, está a la vanguardia de la ofensiva para usar sistemas DSS orientados a los datos en las escuelas. Cuarenta empleados en la oficina de responsabilidad compartida del distrito escolar generan informes acerca de cuántos estudiantes toman clases de álgebra en secundaria o cuántos pueden leer antes de entrar a primaria. Los sistemas Edline y M-Stat del distrito alertan a los directores sobre los individuos con patrones reprobatorios de modo que puedan recibir recursos adicionales, como asesorías después de la escuela, sesiones de estudio y reuniones especiales con los padres.

A principios de esta década, el superintendente Jerry Weast de las escuelas del condado de Montgomery predijo que la estratificación creciente entre los estudiantes, en lo que denominó la “zona verde” (estudiantes blancos y acaudalados) y los estudiantes en la “zona roja” (estudiantes pobres y pertenecientes a la minoría), sobrecargaría el distrito escolar en general. Después de haber agotado otras opciones, los administradores iniciaron un plan para crear un sistema de recolección de datos para las puntuaciones de las pruebas, las calificaciones y otros datos útiles para identificar a los estudiantes con problemas, además de agilizar las intervenciones para mejorar su aprendizaje y desempeño académico.

Los directores acceden a los datos de desempeño de los estudiantes y los analizan para que les ayuden a tomar decisiones de enseñanza sobre el curso durante todo el año, en vez de hacerlo sólo cuando llegan los datos estandarizados de las pruebas anuales. De esta forma, los maestros pueden satisfacer las necesidades de los estudiantes que requieren enseñanza adicional u otros tipos de intervención antes de quedar rezagados. Las puntuaciones de las pruebas, las calificaciones y los demás datos se introducen en el sistema en tiempo real, y se puede acceder a ellos en tiempo real. En el pasado, los datos escolares estaban desorganizados y las tendencias tanto en el desempeño de los estudiantes individuales como en el del cuerpo estudiantil en general eran difíciles de diagnosticar.

Ahora los maestros de kindergarten pueden monitorear el éxito de sus estudiantes al leer palabras y anotar cuáles son las palabras con las que batalla un estudiante en un dispositivo portátil como una Palm Pilot. El dispositivo calcula la precisión con la que el estudiante lee cada pasaje y, con el tiempo, provee información sobre los tipos de problemas que el estudiante enfrenta de manera consistente. Además, así como cuando los estudiantes empiezan a desviarse de sus patrones académicos normales, como cuando obtienen una serie de malas calificaciones, el sistema envía alertas a los padres y a los administradores de la escuela. En muchos casos, esta respuesta más rápida es suficiente para ayudar al estudiante a cambiar su curso antes de reprobar.

Muchos padres en el condado de Montgomery han expresado su preocupación de que los nuevos sistemas sean un gasto excesivo e innecesario. A corto plazo, el plan de estímulo del presidente Obama ofrece mayores recursos para las escuelas durante los siguientes dos años. Es probable que proyectos como éste se hagan más populares a medida que se vuelva más claro que una metodología orientada a los datos que producen resultados cuantificables. Pero, ¿se convertirán en el estándar en las escuelas estadounidenses? La sostenibilidad a largo plazo de estos sistemas aún no queda clara.

En el condado de Montgomery, uno de los principales objetivos de la implementación de los sistemas orientados a datos fue cerrar el hueco del aprovechamiento entre los estudiantes blancos y los de la minoría en los grados inferiores. Los maestros y administradores pueden utilizar distintos tipos de información organizada por el DSS para identificar a los estudiantes talentosos lo antes posible y desafiarlos con una carga académica más apropiada o más clases de nivel avanzado (AP). Los datos recolectados sobre cada niño podrían ofrecer a los maestros una perspectiva sobre los métodos que trabajaron mejor para cada individuo.

Los resultados son muy impresionantes. En Montgomery, el 90 por ciento de los estudiantes de jardín de niños pudieron leer al nivel requerido por las pruebas estandarizadas, con un mínimo de diferencias entre los grupos raciales y socioeconómicos. Estos números aumentaron en comparación con el 52 por ciento de los estudiantes afroamericanos, el 42 por ciento de los estudiantes latinos y el 44 por ciento de los estudiantes de bajos ingresos de hace sólo siete años. Además, el sistema ha logrado identificar de manera efectiva a los estudiantes con habilidades a una edad más temprana. El número de estudiantes afroamericanos que aprobaron por lo menos una prueba de AP en Montgomery se elevó de 199 a principios de esta década a 1 152 en este año; el número de estudiantes latinos aumentó de 218 a 1 336.

Algunos críticos aclaman que el énfasis en reducir el espacio vacío de aprovechamiento entre las distintas poblaciones de estudiantes está afectando a los estudiantes talentosos y a los que tienen discapacidades. Los padres de la “zona verde” se cuestionan si sus hijos

están recibiendo suficiente atención y los recursos suficientes ahora que hay tanto énfasis por mejorar la zona roja. Los distritos de la zona verde en el condado de Montgomery reciben $13 000 por estudiante, en comparación con los $15 000 por cada estudiante en la zona roja. Las clases de la zona roja sólo tienen 15 estudiantes en jardín de niños y 17 en primer y segundo grado, en comparación con los 25 y 26 niños en la zona verde. Los administradores de la escuela responden que el sistema no sólo provee ayuda apropiada para los estudiantes con bajo desempeño, sino que también provee los desafíos adicionales que son vitales para el desarrollo de un niño talentoso.

Otra evidencia sugiere que las ganancias al reducir el espacio vacío de aprovechamiento en las primeras etapas de la niñez se pierden a medida que los niños van creciendo. Entre los estudiantes de octavo grado en el condado de Montgomery, cerca del 90 por ciento de los estudiantes blancos y asiáticos obtuvieron resultados proficientes o avanzados en las pruebas de matemáticas o en las del estado, en comparación con sólo la mitad de los afroamericanos e hispanos. Las puntuaciones SAT de los afroamericanos e hispanos estuvieron más de 300 puntos por debajo de las de los blancos y asiáticos. Aún así, la implementación orientada a datos ha sido responsable de ciertas mejoras importantes en comparación con las estadísticas anteriores. Algunas de las escuelas de la zona roja han visto la mejora más dramática en las puntuaciones de las pruebas y las tasas de graduación.

En muchos aspectos, los sistemas orientados a los datos se basan en la abundancia de la información de las pruebas estandarizadas creadas por la ley de que ningún niño se quede rezagado (No Child Left Behind) que se aprobó durante la presidencia de Bush. Algunos padres y educadores se quejan sobre la cantidad y frecuencia de las pruebas estandarizadas, e incluso sugieren que los niños deberían pasar más tiempo en proyectos y tareas creativas. Sin embargo, las estrategias alternativas viables para fomentar la mejora en los distritos escolares con problemas son difíciles de desarrollar.

No sólo los estudiantes están sujetos a esta metodología orientada a los datos. Los maestros del condado de Montgomery se han inscrito en un programa similar que identifica a los maestros con problemas y suministra datos para ayudarles a mejorar. En muchos casos, los contratos y los puestos permanentes dificultan la labor de despedir a los maestros menos efectivos. Para tratar de resolver este problema, los sindicatos de maestros y los administradores se han puesto de acuerdo para desarrollar un programa de revisión de iguales, en el que los maestros con bajo desempeño forman pareja con un mentor que les proporciona orientación y apoyo.

Después de dos años, los maestros que no logran obtener buenos resultados se presentan a un panel mayor de maestros y directores que toma una decisión en relación con su despido potencial o la extensión de otro año de revisión con un igual. No obstante, es poco común que se despida a los maestros en el programa; en cambio, reciben una evidencia tangible de lo que están haciendo bien y lo que puede mejorar con base en los datos que se recolectan sobre su desempeño diario, las tasas de aprovechamiento de los estudiantes y muchas otras medidas.

No todos los maestros han adoptado la metodología orientada a los datos. La Asociación de Educación de Montgomery, el principal sindicato de maestros del condado, estima que la acción de mantener un "registro continuo" de resultados de estudiantes en las evaluaciones de lectura y otras pruebas agrega cerca de tres a cuatro horas a la carga de trabajo semanal de los maestros. De acuerdo con Raymond Myrtle, director de la escuela primaria Highland Elementary en Silver Spring, "es un trabajo muy duro. Hay muchos maestros que no quieren hacerlo. A los que no les gusta les sugerimos que hagan otra cosa". A la fecha, 11 de los 33 maestros en Highland han dejado el distrito o están enseñando en otras escuelas de Montgomery.

Fuentes: www.montgomeryschoolsmd.org, visitado el 15 de octubre de 2010; John Hechinger, "Data-Driven Schools See Rising Scores", *The Wall Street Journal*, 12 de junio de 2009, y Daniel de Vise, "Throwing a Lifeline to Struggling Teachers", *Washington Post*, 29 de junio de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Identifique y describa el problema descrito en el caso.

2. ¿Cómo proveen los sistemas de inteligencia de negocios una solución a este problema? ¿Cuáles son las entradas y salidas de estos sistemas?

3. ¿Qué aspectos de administración, organización y tecnología se deben tratar mediante esta solución?

4. ¿Qué tan exitosa es esta solución? Explique su respuesta.

5. ¿Acaso todos los distritos escolares deben usar una metodología orientada a los datos similar para la educación? ¿Por qué sí o por qué no?

MIS EN ACCIÓN

Explore el sitio Web del condado de Montgomery en el distrito escolar de Maryland y después responda a las siguientes preguntas:

1. Seleccione una de las escuelas primaria, secundaria o preparatoria del distrito y describa los datos disponibles en esa escuela en particular. ¿Qué tipos de decisiones soportan estos datos? ¿Cómo ayudan esos datos a que los funcionarios académicos mejoren el desempeño educativo?

2. Seleccione una de las escuelas del distrito y después los resultados de las encuestas a las escuelas (School Survey Results). ¿Cómo ayudan estas encuestas a que los encargados de tomar decisiones mejoren la calidad educativa?

12.3 CIRCUNSCRIPCIONES DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Existen muchas circunscripciones distintas que conforman a una firma de negocios moderna. En las primeras partes de este texto y de este capítulo identificamos tres niveles gerenciales: gerencia de supervisión inferior (operacional), gerencia de nivel medio y gerencia de nivel superior (vicepresidente y superiores, que incluye a la gerencia de nivel ejecutivo o "nivel C"; por ejemplo, el director ejecutivo, los directores financieros y el director operacional). Cada uno de estos grupos gerenciales tiene distintas responsabilidades y necesidades de información y de inteligencia de negocios; las decisiones se vuelven menos estructuradas entre los niveles más altos de la gerencia (revise la figura 12-1).

SOPORTE DE DECISIONES PARA LA GERENCIA OPERACIONAL Y DE NIVEL MEDIO

La gerencia operacional y la de nivel medio reciben por lo general la responsabilidad de monitorear el desempeño de los aspectos clave de la empresa, como el tiempo de inactividad de las máquinas en el piso de una fábrica, las ventas diarias o incluso por horas en las tiendas de comida de una franquicia, o el tráfico diario en el sitio Web de una compañía. La mayoría de las decisiones que toman son bastante estructuradas. Por lo general, los gerentes de nivel medio utilizan los sistemas de información gerencial (MIS) para soportar este tipo de toma de decisiones, y su principal resultado es un conjunto de informes de producción rutinarios basados en los datos que se extraen y sintetizan de los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) subyacentes de la firma. Cada vez es más común que los gerentes de nivel medio reciban estos informes en línea en el portal de la compañía, y que puedan consultar de manera interactiva los datos para averiguar por qué ocurren ciertos eventos. Para ahorrar aún más tiempo de análisis, los gerentes recurren a los informes de excepciones que resaltan sólo las condiciones excepcionales, como cuando las cuotas de ventas para un territorio específico caen por debajo de un nivel anticipado, o los empleados exceden sus límites de gastos en un plan de servicios dentales. La tabla 12-6 provee algunos ejemplos de aplicaciones de sistemas MIS.

Soporte de decisiones semiestructuradas

Algunos gerentes son "superusuarios" y buenos analistas de negocios que desean crear sus propios informes, por lo cual utilizan análisis y modelos más sofisticados para encontrar patrones en los datos, para modelar escenarios de negocios alternativos o

TABLA 12-6 EJEMPLOS DE APLICACIONES DE SISTEMAS MIS

COMPAÑÍA	APLICACIÓN DE SISTEMAS MIS
California Pizza Kitchen	La aplicación Inventory Express "recuerda" los patrones de pedidos de cada restaurante y compara la cantidad de ingredientes utilizada por cada elemento del menú con las medidas de porciones predefinidas establecidas por la gerencia. El sistema identifica a los restaurantes con porciones que se salieron de los límites y notifica a sus gerentes de modo que se tomen las acciones correctivas pertinentes.
PharMark	El MIS de la extranet identifica a los pacientes con patrones de uso de fármacos que los colocan en riesgo de resultados adversos.
Black & Veatch	El MIS de la intranet rastrea los costos de construcción de diversos proyectos en todo Estados Unidos.
Taco Bell	El sistema de automatización total de las operaciones de la compañía, Total Automation of Company Operations (TACO), provee información sobre los costos de los alimentos, la mano de obra y del periodo a la fecha para cada restaurante.

para evaluar hipótesis específicas. Los sistemas de soporte de decisiones (DSS) son la plataforma de entrega de BI para esta categoría de usuarios, con la habilidad de soportar la toma de decisiones semiestructuradas.

Los DSS dependen mucho más del modelado que los MIS; utilizan modelos matemáticos o analíticos para realizar análisis del tipo "¿qué pasaría sí?" o de otros tipos. El análisis del tipo "¿qué pasaría sí?", que avanza a partir de condiciones conocidas o supuestas, permite al usuario variar ciertos valores para evaluar resultados y predecir el desenlace si ocurren cambios en esos valores. ¿Qué ocurre si elevamos los precios de los productos en 5 por ciento, o incrementamos el presupuesto de publicidad por $1 millón? Los modelos de **análisis sensitivo** hacen preguntas del tipo "¿qué pasaría sí?" repetidas veces para predecir un rango de resultados cuando se cambian una o más variables muchas veces (vea la figura 12-5). El análisis de sensibilidad hacia atrás ayuda a los encargados de tomar decisiones a buscar los objetivos: si quiero vender 1 millón de unidades de un producto el siguiente año, ¿qué tanto debo reducir el precio del producto?

En el capítulo 6 se describió el análisis de datos multidimensionales y OLAP como una de las tecnologías clave de inteligencia de negocios. Las hojas de cálculo tienen una característica similar para el análisis multidimensional conocida como **tabla dinámica**, que los gerentes "superusuarios" y analistas emplean para identificar y comprender los patrones en la información de negocios que pueden ser útiles para la toma de decisiones semiestructuradas.

La figura 12-6 ilustra una tabla dinámica de Microsoft Excel que examina una lista extensa de transacciones de pedidos para una compañía que vende videos y libros de capacitación gerencial en línea. Muestra la relación entre dos dimensiones: la región de ventas y el origen del contacto (pancarta Web o correo electrónico) de cada pedido de los clientes. Responde a la pregunta: ¿el origen del cliente marca la diferencia además de la región? La tabla dinámica en esta figura muestra que la mayoría de los clientes provienen del Oeste y que la publicidad de pancarta produce la mayor parte de los clientes en todas las regiones.

Uno de los proyectos prácticos de MIS para este capítulo le pide que utilice una tabla dinámica para encontrar respuestas a varias preguntas adicionales mediante el uso de la misma lista de transacciones de la compañía de capacitación en línea que utilizamos en este análisis. El archivo completo de Excel para estas transacciones está disponible en MyMISLab. También agregamos una Trayectoria de aprendizaje sobre cómo crear tablas dinámicas mediante el uso de Excel 2010.

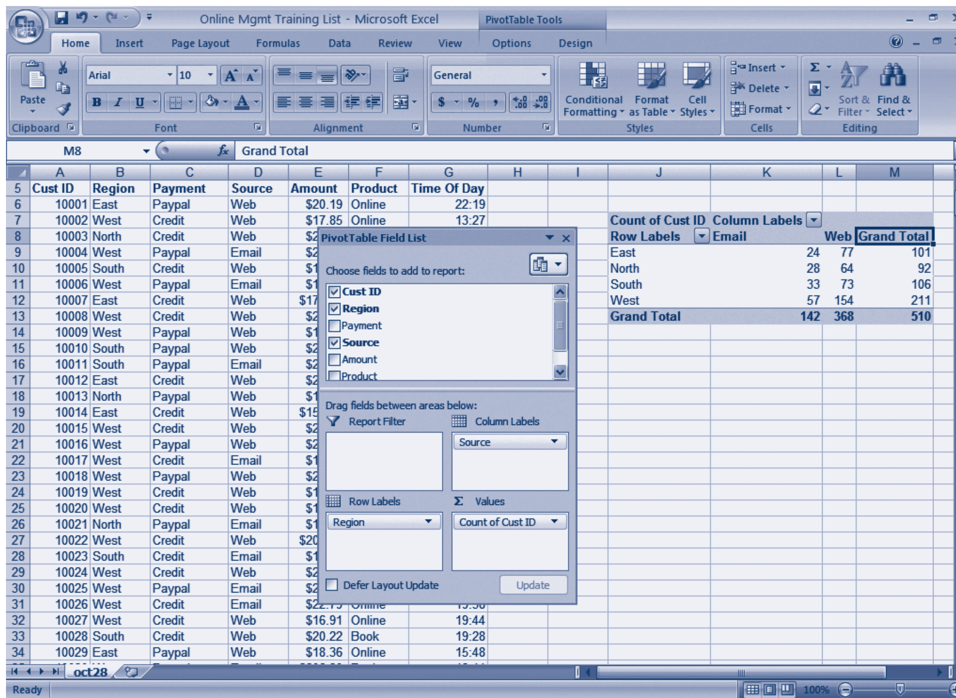
En el pasado, gran parte de este modelado se realizaba con hojas de cálculo y pequeñas bases de datos independientes. En la actualidad estas capacidades están incorporadas en los grandes sistemas de BI empresariales, en donde pueden analizar datos de las grandes bases de datos corporativas. El análisis de BI integra herramientas para el mode-

FIGURA 12-5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Costos fijos totales	19000					
Costo variable por unidad	3					
Precio promedio de venta	17					
Margen de contribución	14					
Punto muerto	1357					
				Costo variable por unidad		
Precio	1357	2	3	4	5	6
de venta	14	1583	1727	1900	2111	2375
	15	1462	1583	1727	1900	2111
	16	1357	1462	1583	1727	1900
	17	1267	1357	1462	1583	1727
	18	1188	1267	1357	1462	1583

Esta tabla muestra los resultados de un análisis de sensibilidad sobre el efecto de cambiar el precio de venta de una corbata y el costo por unidad en el punto muerto del producto. Responde a la pregunta, "¿qué ocurre con el punto muerto si el precio de venta y el costo de fabricar cada unidad aumentan o disminuyen?"

FIGURA 12-6 UNA TABLA DINÁMICA QUE EXAMINA LA DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE CLIENTES Y EL ORIGEN DE LA PUBLICIDAD



En esta tabla dinámica, podemos examinar de dónde provienen los clientes de una compañía de capacitación en línea, en términos de la región y el origen de la publicidad.

lado intensivo, algunas de las cuales describimos antes. Dichas capacidades ayudan a Progressive Insurance a identificar los mejores clientes para sus productos. Mediante el uso de los datos sobre seguros industriales disponibles, Progressive define pequeños grupos de clientes, o "celdas", como los motociclistas de 30 años o mayores con educación universitaria, puntuaciones de crédito superiores a cierto nivel y que no hayan sufrido accidentes. Para cada "celda", Progressive realiza un análisis de regresión para identificar los factores que se correlacionen de una manera más estrecha con las pérdidas de seguros que sean típicas para este grupo. Después establece precios para cada celda y utiliza un software de simulación para evaluar si este arreglo de precios permitirá a la compañía obtener ganancias. Estas técnicas de análisis hacen posible que Progressive asegure a los clientes de una manera rentable en las categorías de alto riesgo que otras aseguradoras hubieran rechazado.

SOPORTE DE DECISIONES PARA LA GERENCIA DE NIVEL SUPERIOR: LOS MÉTODOS CUADRO DE MANDO INTEGRAL Y ADMINISTRACIÓN DEL DESEMPEÑO EMPRESARIAL

El propósito de los sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS), que introdujimos en el capítulo 2, es ayudar a los gerentes ejecutivos de nivel C a enfocarse en la información sobre el desempeño que sea de verdad importante y afecte tanto a la rentabilidad como al éxito de la firma en general. El desarrollo de un ESS consta de dos partes. En primer lugar, se necesita una metodología para entender con exactitud cuál es la "información realmente importante sobre el desempeño" para una firma específica que necesitan los

ejecutivos; en segundo lugar, es necesario desarrollar sistemas capaces de entregar esta información a las personas apropiadas en forma oportuna.

En la actualidad, la metodología líder para comprender la información de verdadera importancia que requieren los ejecutivos de una firma se conoce como el **método del cuadro de mando integral** (Kaplan y Norton, 2004; Kaplan y Norton, 1992). Este método es un marco de trabajo para poner en operación el plan estratégico de una firma al enfocarse en los resultados medibles sobre las cuatro dimensiones del desempeño de la firma: financieros, procesos de negocios, clientes, y aprendizaje y crecimiento (figura 12-7). El desempeño en cada dimensión se mide mediante **indicadores clave del desempeño (KPI)**, que son las medidas propuestas por la gerencia de nivel superior para comprender qué tan bien se desempeña la firma a lo largo de cualquier dimensión dada. Por ejemplo, un indicador clave de qué tan bien cumple una firma de ventas de menudeo en línea con los objetivos de desempeño para con sus clientes es la extensión de tiempo requerida para entregar un paquete a un consumidor. Si su firma es un banco, un KPI del desempeño del proceso de negocios es la extensión de tiempo requerida para realizar una función básica, como crear una cuenta para un cliente nuevo.

Se dice que el marco de trabajo del cuadro de mando integral es "integral" debido a que hace que los gerentes se enfoquen en algo más que sólo el desempeño financiero. En esta perspectiva, el desempeño financiero es historia del pasado —el resultado de las acciones pasadas—, de modo que los gerentes se deben enfocar en las cosas en las que pueden influir en la actualidad, como la eficiencia del proceso de negocios, la satisfacción de los clientes y la capacitación de los empleados. Una vez que los consultores y los ejecutivos de nivel superior desarrollan un cuadro de mando, el siguiente paso es automatizar un flujo de información para los ejecutivos y otros gerentes para cada uno de los indicadores clave del desempeño. Hay en esencia cientos de firmas de consultoría y de software que ofrecen estas capacidades, las cuales se describen a continuación. Una vez que se implementan estos sistemas, se conocen como ESS.

FIGURA 12-7 EL MARCO DE TRABAJO DEL CUADRO DE MANDO INTEGRAL



En el marco de trabajo del cuadro de mando integral, los objetivos estratégicos de la firma se ponen en operación a lo largo de cuatro dimensiones: financieros, procesos de negocios, clientes y aprendizaje y crecimiento. Cada dimensión se mide mediante el uso de varios KPI.

Otra popular metodología gerencial muy relacionada es la **administración de procesos de negocios (BPM)**. Definida en un principio por un grupo industrial en 2004 (dirigido por las mismas compañías que venden sistemas empresariales y de bases de datos como Oracle, SAP e IBM), la BPM trata de traducir de manera sistemática las estrategias de una firma (por ejemplo: diferenciación, productor de bajo costo, crecimiento de la participación en el mercado y alcance de la operación) en objetivos operacionales. Una vez que se identifican las estrategias y los objetivos, se desarrolla un conjunto de KPI para medir el progreso hacia ellos. Después se mide el desempeño de la firma con la información que se obtiene de sus sistemas de bases de datos empresariales. La BPM utiliza las mismas ideas que el cuadro de mando integral, pero con una orientación más sólida hacia las estrategias (grupo de trabajo de BPM, 2004).

Los datos corporativos para los ESS contemporáneos se suministran a través de las aplicaciones empresariales existentes de la firma (planificación de recursos empresariales, administración de la cadena de suministro y administración de relaciones con el cliente). Los ESS también proveen acceso a servicios de noticias, bases de datos del mercado financiero, información económica y cualquier otro dato externo que requieran los ejecutivos de nivel superior. Los ESS también cuentan con capacidades considerables de **desglose** en caso de que los gerentes necesiten vistas más detalladas de los datos.

Los ESS bien diseñados mejoran la efectividad de la gerencia, puesto que ayudan a los ejecutivos de nivel superior a monitorear el desempeño organizacional, rastrear las actividades de los competidores, reconocer las condiciones cambiantes del mercado e identificar tanto problemas como oportunidades. El acceso inmediato a los datos aumenta la habilidad de los ejecutivos de monitorear las actividades de las unidades inferiores que se reportan a ellos. Esa misma habilidad de monitoreo permite descentralizar la toma de decisiones, de modo que se realice en los niveles operativos inferiores, con lo cual aumenta el tramo de control de la gerencia.

La inteligencia de negocios y la tecnología de análisis contemporáneas han permitido un nuevo estilo y una nueva cultura gerencial denominada "administración orientada a la información" o "administración con base en los hechos". Aquí, la información se captura a nivel del piso de fábrica (o del piso de ventas), se introduce de inmediato en los sistemas y bases de datos empresariales y después se lleva a los tableros de control de los ejecutivos en las oficinas corporativas para que lo analicen: no en cuestión de meses, días o semanas, sino en sólo unas cuantas horas y segundos. Es administración en tiempo real. Podrá ver este tipo de administración en acción en cientos de corporaciones en 2010, y muchas otras más se encuentran construyendo este nuevo entorno de soporte de decisiones. Valero es un buen ejemplo en la Sesión interactiva sobre administración.

SISTEMAS DE SOPORTE DE DECISIÓN EN GRUPO (GDSS)

El DSS que acabamos de describir se enfoca en primera instancia en la toma de decisiones individual. Sin embargo, los grupos realizan tanto trabajo dentro de las firmas que se ha desarrollado una categoría especial de sistemas conocidos como **sistemas de soporte de decisión en grupo (GDSS)** para apoyar la toma de decisiones en grupo y en la organización.

Un GDSS es un sistema interactivo basado en computadora para facilitar la solución de los problemas no estructurados a través de un conjunto de encargados de tomar decisiones, los cuales trabajan como un grupo en la misma ubicación o en distintos lugares. Los sistemas de colaboración y las herramientas basadas en Web para videoconferencias y reuniones electrónicas que describimos en secciones anteriores de este libro soportan algunos procesos de decisión en grupo, pero su enfoque principal es en la comunicación. Sin embargo, los GDSS proveen herramientas y tecnologías orientadas de manera explícita hacia la toma de decisiones en grupo.

Las reuniones guiadas por los GDSS se realizan en salas de conferencias con herramientas especiales de hardware y software para facilitar la toma de decisiones en grupo. El hardware cuenta con equipo de computadora y de red, retroproyectores y pantallas. El software especial para reuniones electrónicas recolecta, documenta, cla-

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

CÓMO DIRIGIR A VALERO MEDIANTE LA ADMINISTRACIÓN EN TIEMPO REAL

Si no ha escuchado sobre Valero, no se preocupe. Gran parte del público lo desconoce, aunque los inversionistas lo reconocen como uno de los refinadores petroleros más grandes en Estados Unidos. Valeron Energy es una de las primeras 50 compañías Fortune 500 que tiene sus oficinas generales en San Antonio, Texas, con ingresos anuales de $70 mil millones. Valero posee 16 refinerías en Estados Unidos, Canadá y Aruba que producen gasolina, destilados, combustible para reactores, asfalto, productos petroquímicos y otros productos refinados. La compañía también posee 10 plantas de etanol ubicadas en la región del medio oeste con una capacidad combinada de producción de etanol cercana a los 1.1 mil millones de galones por año.

En 2008, el director ejecutivo (COO) de Valero solicitó el desarrollo de un tablero de control de refinamiento que mostrara los datos en tiempo real relacionados con la confiabilidad de la planta y del equipo, la administración del inventario, la seguridad y el consumo de energía. Mediante el uso de una serie de monitores en las paredes del cuarto central de operaciones en las oficinas generales, con una enorme pantalla monitor central que mostraba una visualización en tiempo real del tablero de control de refinación de la compañía, el COO y los gerentes de otras plantas pueden revisar el desempeño de las 16 refinerías más importantes de la firma en Estados Unidos y Canadá.

El COO y su equipo revisan el desempeño de cada refinería en términos de la forma en que se desempeña cada planta, en comparación con el plan de producción de la firma. Para cualquier desviación del plan, ya sea ascendente o descendente, el gerente de la planta tiene que dar una explicación al grupo, junto con una descripción de las acciones correctivas. El grupo en las oficinas generales puede desglosar la información desde el nivel ejecutivo hasta el nivel de refinería y los indicadores del desempeño al nivel de cada uno de los operadores del sistema.

El tablero de control de refinamiento de Valero está disponible en Web para los gerentes de las plantas en ubicaciones remotas. Los datos se actualizan cada cinco minutos. El tablero de control se comunica de manera directa con la aplicación SAP Manufacturing Integration and Intelligence de la firma, en donde se almacenan los datos sobre el historial de producción y de la producción actual de cada planta. La gerencia de Valero estima que los tableros de control están ahorrando $230 millones anuales en las 16 refinerías en donde se utilizan.

El tablero de refinamiento de Valero ha tenido tanto éxito que la firma está desarrollando tableros de control separados que muestran las estadísticas detalladas sobre el consumo de energía para cada unidad de la firma, y de cada planta. Al usar los datos compartidos, los gerentes podrán compartir las mejores prácticas entre sí, además de realizar cambios en el equipo para reducir el consumo de energía y mantener al mismo tiempo los objetivos de producción. El sistema del tablero de control tiene la consecuencia inadvertida de ayudar a los gerentes a aprender más sobre la verdadera forma en que opera su compañía, y cómo mejorarla.

Sin embargo, ¿qué tanta diferencia hacen los tableros de control ejecutivos de Valero? Uno de los peligros de la administración en tiempo real es no medir los elementos apropiados. Los tableros de control que muestran información no relacionada con los objetivos estratégicos de la firma podrían ser en su mayoría irrelevantes, aunque con una apariencia agradable. Los objetivos y las medidas del desempeño de Valero están basados en los estudios de referencia sobre el desempeño de Solomon que se utilizan en la industria del petróleo y del gas. ¿Qué tan útiles fueron?

El precio de las acciones de Valero cayó de un nivel alto de $80 en junio de 2008 a cerca de $20 en noviembre de 2010. Al parecer, las ganancias no se relacionan mucho con los pequeños cambios en su eficiencia de refinación. En cambio, su rentabilidad se determina en gran parte debido a la diferencia entre el precio de los productos refinados y el del petróleo crudo, lo cual se conoce como el "margen de productos refinados". La recesión económica global que empezó en 2008 y se extendió hasta 2010 debilitó la demanda de productos refinados del petróleo, lo que en consecuencia presionó los márgenes de los productos refinados en 2009 y 2010. Esta reducción en la demanda, combinada con un aumento en los niveles de inventario, provocó un declive considerable en los márgenes de ganancias del combustible diesel y para reactores.

Es mucho muy difícil que la gerencia de Valero pueda controlar el precio del crudo y la demanda agregada del petróleo. El costo de refinar el crudo varía dentro de un rango muy estrecho en el transcurso del tiempo, además de que no se esperan avances tecnológicos importantes en la tecnología de la refinación. Aunque el tablero electrónico de Valero se enfoca en una de las cosas que la gerencia puede controlar dentro de un rango estrecho (a saber, los costos de refinación), no muestra una variedad de factores estratégicos que están más allá de su control y, por ende, esto constituye un poderos impacto en el desempeño de la compañía. En resumidas cuentas, un poderoso sistema de tablero de control no hace que una operación improductiva se convierta en una rentable.

Otra limitación de la administración en tiempo real es que se adapta mejor a las industrias de procesos tales como la refinación del petróleo, en donde el proceso no presenta muchos cambios, es bien conocido y

fundamental para los ingresos de una firma. Los sistemas de tableros de control no dicen nada sobre la innovación en los productos, el marketing o las ventas, ni en cualquier otra área de la firma en donde es importante innovar. Apple Corporation no inventó el iPhone mediante el uso de un tablero de control del desempeño, aunque podría tener uno en la actualidad para monitorear los procesos de fabricación y ventas de este dispositivo. Los gerentes tienen que ser sensibles a (e influir en) todos los factores que modelan el éxito de sus empresas, aun y cuando no se reflejen en los tableros de control de la firma.

Fuentes: Chris Kahn, "Valero Energy Posts 3Q Profit, Reverses Loss", *Business Week*, 26 de octubre de 2010; Valero Energy Corporation, Informe anual del formulario 10K para el año fiscal que terminó el 31 de diciembre de 2009, presentado a la Comisión de Bolsa y Valores, 28 de febrero de 2010, y Doug Henderson, "Execs Want Focus on Goals, Not Just Metrics", *InformationWeek*, 13 de noviembre de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Con qué aspectos de administración, organización y tecnología hubo que lidiar al desarrollar el tablero de control de Valero?

2. ¿Qué medidas del desempeño muestran los tableros de control? Mencione ejemplos de varias decisiones gerenciales que se beneficiarían de la información proporcionada por los tableros de Valero.

3. ¿Qué tipos de sistemas de información requiere Valero para mantener y operar su tablero de control de refinación?

4. ¿Qué tan efectivos son los tableros de control de Valero para ayudar a la gerencia a dirigir la compañía? Explique su respuesta.

5. ¿Debería Valero desarrollar un tablero de control para medir los diversos factores en su entorno que no controla? ¿Por qué sí o por qué no?

MIS EN ACCIÓN

1. Visite Valero.com y haga clic en su informe anual en la sección Investor Relations (relaciones con inversionistas). En la página 2 del informe anual encontrará la declaración de la visión corporativa de Valero. Lea la declaración de la visión corporativa sobre los objetivos estratégicos (en especial la declaración #2 de la visión). Con base en la visión de la firma, ¿qué otros tableros de control corporativos podrían ser apropiados para la gerencia de nivel superior?

2. Lea el informe anual y desarrolle una lista de factores que se mencionan en el informe y explican el mal desempeño de la compañía durante los últimos dos años. Idee un método para medir estos factores de rentabilidad y después utilice software de presentaciones electrónicas para crear un tablero de control de rentabilidad corporativa para los gerentes de nivel superior.

sifica, edita y almacena las ideas que se ofrecen en una reunión de toma de decisiones. Los GDSS más elaborados utilizan un facilitador profesional y personal de soporte. El facilitador selecciona las herramientas de software, además de ayudar a organizar y dirigir la reunión.

Un GDSS sofisticado provee a cada uno de los asistentes una computadora de escritorio dedicada bajo el control individual de esa persona. Nadie podrá ver lo que hace cada individuo en su computadora sino hasta que los participantes estén listos para compartir la información. Su entrada se transmite a través de una red a un servidor central que almacena la información generada por la reunión y la pone a disposición de todos en la red de la reunión. También se pueden proyectar datos en una gran pantalla en la sala de juntas.

El GDSS hace posible que se incremente el tamaño de las reuniones al tiempo que se aumenta la productividad, ya que los individuos contribuyen de manera simultánea en vez de hacerlo uno a la vez. Un GDSS promueve una atmósfera colaborativa al garantizar el anonimato de los participantes, de modo que los asistentes se enfoquen en evaluar las ideas por sí mismos sin temor de que se les critique en forma personal, o de que se rechacen sus ideas dependiendo de quién haya contribuido. Las herramientas de software de GDSS siguen métodos estructurados para organizar y evaluar ideas, y para preservar los resultados de las reuniones, lo cual permite a los que no asistieron localizar la información que necesitan después de la reunión. La efectividad del GDSS depende de la naturaleza del problema y del grupo, y de qué tan bien se planifique y se lleve a cabo una reunión.

12.4 Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica en analizar oportunidades para los DSS, usar una tabla dinámica para analizar los datos de las ventas y usar herramientas de planificación de retiro en línea para la planificación financiera.

Problemas de decisión gerencial

1. Applebee's es la cadena de comidas casuales más grande en el mundo, con 1 970 ubicaciones a lo largo de Estados Unidos y cerca de 20 países más en todo el mundo. El menú cuenta con platillos a base de res, pollo y puerco, así como hamburguesas, pasta y mariscos. El CEO de Applebee's desea aumentar la rentabilidad del restaurante mediante el desarrollo de menús que sean más apetitosos y contengan más platillos que los clientes deseen y por los que estén dispuestos a pagar, a pesar del continuo aumento de los costos de la gasolina y los productos agrícolas. ¿Cómo podrían ayudar los sistemas de información a la gerencia para implementar esta estrategia? ¿Qué piezas de datos necesitaría recolectar Applebee's? ¿Qué tipos de informes serían útiles para ayudar a la gerencia a tomar decisiones sobre cómo mejorar los menús y la rentabilidad?
2. Durante la década de 1990, el ferrocarril Canadian Pacific Railway utilizó un modelo de operación basado en tonelaje, en el que los trenes de carga operaban sólo cuando había suficiente tráfico para justificar los gastos. Este modelo se enfocó en minimizar el número total de trenes de carga en servicio, y en maximizar el tamaño de cada tren. Sin embargo, no necesariamente utilizaba el personal, las locomotoras y el equipo con eficiencia, además de que se producían tiempos de tránsito y horarios de entrega inconsistentes. Canadian Pacific y otros ferrocarriles estaban perdiendo el negocio frente a las firmas de transporte en camiones, las cuales ofrecían entregas más flexibles que se podían programar en los tiempos más convenientes para los clientes. ¿Cómo podría un DSS ayudar a Canadian Pacific y a otros ferrocarriles a competir con las firmas de transporte en camiones con más efectividad?

Mejora de la toma de decisiones: uso de tablas dinámicas para analizar los datos de ventas

Habilidades de software: tablas dinámicas
Habilidades de negocios: análisis de los datos de las ventas

Este proyecto le proporciona la oportunidad de aprender a usar la funcionalidad de las tablas dinámicas (PivotTable) en Excel para analizar una lista o una base de datos.

Use la lista de datos de Online Management Training Inc. (OMT) que describimos antes en este capítulo. Es una lista de las transacciones de ventas en OMT durante un día. Encontrará este archivo de hojas de cálculo en MyMISLab.

Use las tablas dinámicas en Excel para que le ayuden a responder a las siguientes preguntas:

- ¿En dónde son más altas las compras promedio? La respuesta podría indicar a los gerentes en dónde enfocar los recursos de ventas y marketing, o dirigir distintos mensajes a diferentes regiones.
- ¿Qué forma de pago es la más común? Podría utilizar la respuesta para hacer énfasis en anunciar los medios de pago de mayor preferencia.
- ¿Hay alguna hora del día en que las compras sean más comunes? ¿Las personas compran productos mientras trabajan (tal vez durante el día) o en su casa (quizás en la tarde)?
- ¿Cuál es la relación entre región, tipo de producto comprado y precio de venta promedio?

Mejora de la toma de decisiones: uso de un DSS basado en Web para planificar el retiro

Habilidades de software: software basado en Internet
Habilidades de negocios: planificación financiera

Este proyecto le ayudará a desarrollar sus habilidades en cuanto al uso de un DSS basado en Web para la planificación financiera.

Los sitios Web de CNN Money y MSN Money Magazine cuentan con un DSS basado en Web para la planificación financiera y la toma de decisiones. Seleccione uno de esos sitios para planificar su retiro. Use el sitio que eligió para determinar cuánto necesita ahorrar para tener suficientes ingresos para su retiro. Suponga que tiene 50 años y planea retirarse en 16 años. Tiene un dependiente y $100 000 ahorrados. Su ingreso anual actual es de $85 000. Su objetivo es poder generar un ingreso por retiro anual de $60 000, considere los pagos por beneficio del Seguro Social.

- Para calcular su beneficio estimado del Seguro Social, busque y utilice la calculadora rápida (Quick Calculator) en el sitio Web de la administración del Seguro Social.
- Use el sitio Web que seleccionó para determinar cuánto dinero necesita ahorrar para lograr su objetivo de retiro.
- Haga una crítica del sitio: su facilidad de uso, su claridad, el valor de cualquier conclusión a la que haya llegado, y el grado en que el sitio ayuda a los inversionistas a comprender sus necesidades y los mercados financieros.

Módulo de trayectoria de aprendizaje

La siguiente Trayectoria de aprendizaje proporciona contenido relevante a los temas cubiertos en este capítulo:

1. Creación y uso de tablas dinámicas

Resumen de repaso

1. *¿Cuáles son los distintos tipos de decisiones y cómo funciona el proceso de toma de decisiones?*
   Los distintos niveles en una organización (estratégico, gerencial, operacional) tienen distintos requerimientos de toma de decisiones. Las decisiones pueden ser estructuradas, semiestructuradas o no estructuradas, en donde las decisiones estructuradas se agrupan en el nivel operacional de la organización y las no estructuradas se agrupan en el nivel estratégico. El proceso de toma de decisiones lo pueden realizar individuos o grupos, en los que se considera tanto empleados como gerentes de nivel organizacional, medio y superior. Hay cuatro etapas en la toma de decisiones: inteligencia, diseño, elección e implementación. Los sistemas para soportar la toma de decisiones no siempre ayudan a los gerentes y empleados a producir decisiones que mejoren el desempeño de la firma, debido a los problemas con la calidad de la información, los filtros gerenciales y la cultura organizacional.

2. *¿Cómo apoyan los sistemas de información en las actividades de los gerentes y la toma de decisiones gerenciales?*
   Los primeros modelos clásicos de las actividades gerenciales hacen énfasis en las funciones de planificación, organización, coordinación, decisión y control. La investigación contemporánea para el análisis del comportamiento actual de los gerentes ha descubierto que sus verdaderas actividades están muy fragmentadas, son muy variadas y cortas; además evitan tomar grandes decisiones de una política radical.

La tecnología de la información proporciona nuevas herramientas para que los gerentes lleven a cabo tanto sus roles tradicionales como los más recientes, lo cual les permite monitorear, planear y pronosticar con más precisión y velocidad que antes; además pueden responder con más rapidez a los cambios en el entorno de negocios. Los sistemas de información han sido más útiles para los gerentes a la hora de proveer soporte para sus roles en cuanto a diseminar la información, suministrar enlaces entre los niveles organizacionales y asignar recursos. Sin embargo, los sistemas de información son menos efectivos al momento de dar soporte a las decisiones no estructuradas. Cuando los sistemas de información son útiles, la calidad de la información, los filtros gerenciales y la cultura organizacional pueden degradar la toma de decisiones.

3. ***¿Cómo apoyan la inteligencia y el análisis de negocios en la toma de decisiones?***
La inteligencia y el análisis de negocios prometen entregar información correcta y casi en tiempo real a los encargados de tomar decisiones; las herramientas analíticas les ayudan a comprender con rapidez la información y tomar las acciones correspondientes. Un entorno de inteligencia de negocios consiste en los datos provenientes del entorno de negocios, la infraestructura de BI, un conjunto de herramientas de BA, usuarios y métodos gerenciales, una plataforma de entrega de BI (MIS, DSS o ESS) y la interfaz de usuario. Hay seis funcionalidades analíticas que ofrecen los sistemas de BI para lograr estos fines: informes de producción predefinidos, informes parametrizados, tableros de control y cuadros de mando, consultas y búsquedas apropiadas, la habilidad de desglosar la información para obtener vistas detalladas de los datos y la habilidad tanto de modelar escenarios como de crear pronósticos.

4. ***¿Cómo es que las distintas circunscripciones de toma de decisiones en una organización utilizan la inteligencia de negocios?***
Los gerentes operacionales y de nivel medio reciben por lo general la responsabilidad de monitorear el desempeño de su firma. La mayor parte de las decisiones que toman son bastante estructuradas. Por lo general se utilizan sistemas de información gerencial (MIS) que producen informes de producción rutinarios para soportar este tipo de toma de decisiones. Para tomar decisiones no estructuradas, los gerentes de nivel medio y los analistas utilizan sistemas de soporte de decisiones (DSS) con poderosas herramientas analíticas y de modelado, como hojas de cálculo y tablas dinámicas. Los ejecutivos de nivel superior que toman decisiones no estructuradas utilizan tableros de control e interfaces visuales que muestran la información clave del desempeño que afecta a la rentabilidad, el éxito y la estrategia de la firma en general. El cuadro de mando integral y la administración del desempeño de negocios son dos metodologías que se utilizan en el diseño de los sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS).

5. ***¿Cuál es la función de los sistemas de información para ayudar a que las personas que trabajan en un grupo tomen decisiones de una manera más eficiente?***
Los sistemas de soporte de decisión en grupo (GDSS) ayudan a las personas que trabajan juntas en un grupo a tomar decisiones con más eficiencia. Los GDSS cuentan con instalaciones especiales de salas de conferencias, en donde los participantes contribuyen sus ideas mediante computadoras en red y herramientas de software para organizar ideas, recopilar información, crear, establecer prioridades y documentar las sesiones de reunión.

Términos clave

Administración de procesos de negocios (BPM), 475
Análisis sensitivo, 472
Decisiones estructuradas, 456
Decisiones no estructuradas, 456
Decisiones semiestructuradas, 456
Desglose, 475
Diseño, 458
Elección, 458
Implementación, 458
Indicadores clave del desempeño (KPI), 474
Inteligencia, 458
Método del cuadro de mando integral, 474
Modelo clásico de administración, 458
Modelos del comportamiento, 458
Rol de información, 459
Rol decisional, 459
Rol interpersonal, 459
Roles gerenciales, 459
Sistemas de información geográfica (GIS), 467
Sistemas de soporte de decisión en grupo (GDSS), 475
Tabla dinámica, 472
Visualización de datos, 467

Preguntas de repaso

1. ¿Cuáles son los distintos tipos de decisiones y cómo funciona el proceso de toma de decisiones?

- Mencione y describa los distintos niveles de toma de decisiones y de circunscripciones en una organización. Explique las diferencias entre sus requerimientos de toma de decisiones.
- Explique la diferencia entre decisión no estructurada, semiestructurada y estructurada.
- Mencione y describa las etapas en la toma de decisiones.

2. ¿Cómo apoyan los sistemas de información en las actividades de los gerentes y la toma de decisiones gerenciales?

- Compare las descripciones del comportamiento gerencial en los modelos clásico y del comportamiento.
- Identifique los roles gerenciales específicos que se pueden soportar mediante los sistemas de información.

3. ¿Cómo apoyan la inteligencia y el análisis de negocios en la toma de decisiones?

- Defina y describa la inteligencia y el análisis de negocios.
- Mencione y describa los elementos de un entorno de inteligencia de negocios.
- Mencione y describa las funcionalidades analíticas que proporcionan los sistemas de BI.
- Compare dos estrategias gerenciales distintas para desarrollar capacidades de BI y BA.

4. ¿Cómo es que las distintas circunscripciones de toma de decisiones en una organización utilizan la inteligencia de negocios?

- Mencione cada una de las principales circunscripciones de toma de decisiones en una organización y describa los tipos de decisiones que toma cada una de ellas.
- Describa cómo los MIS, DSS o ESS proveen soporte de decisiones para cada uno de estos grupos.
- Defina y describa el método del cuadro de mando integral y la administración del desempeño de negocios.

5. ¿Cuál es la función de los sistemas de información para ayudar a que las personas que trabajan en un grupo tomen decisiones de una manera más eficiente?

- Defina un sistema de soporte de decisión en grupo (GDSS) y explique en qué difiere de un DSS.
- Explique cómo funciona un GDSS y cómo provee valor para una empresa.

Preguntas para debate

1. Como gerente o usuario de los sistemas de información, ¿qué necesitaría saber para participar en el diseño y el uso de un DSS o un ESS? ¿Por qué?

2. Si las empresas usaran DSS, GDSS y ESS de una manera más extensa, ¿los gerentes y empleados tomarían mejores decisiones? ¿Por qué sí o por qué no?

3. ¿Qué tanto pueden la inteligencia y el análisis de negocios ayudar a las compañías a refinar su estrategia de negocios? Explique su respuesta.

Colaboración y trabajo en equipo: diseño del GDSS de una universidad

Con tres o cuatro de sus compañeros de clases, identifique varios grupos en su universidad que se podrían beneficiar de un GDSS. Diseñe un GDSS para uno de esos grupos; describa sus elementos de hardware, software y gente. Si es posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas; y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Trate de usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

¿Ayuda CompStat a reducir los delitos?

CASO DE ESTUDIO

CompStat (abreviación de estadísticas de computadora o estadísticas comparativas) se originó en el Departamento de Policía de la Ciudad de Nueva York (NYPD) en 1994, cuando William Bratton era comisionado de policía. CompStat es una base de datos extensa de toda la ciudad, que registra todos los crímenes o quejas, arrestos y citatorios que se producen en cada uno de los 76 precintos de la ciudad. En tiempos anteriores, los funcionarios municipales creían que para prever delitos no se necesitaba una información más completa y mejores herramientas analíticas, sino más patrullas a pie en los vecindarios junto con el concepto de "policía comunitaria" en donde se hacían esfuerzos por fortalecer la participación de los grupos comunitarios. En cambio, Bratton y Rudy Giuliani, quien se desempeñaba entonces como alcalde de Nueva York, tenían la creencia de que la policía podía ser más efectiva para reducir los delitos si las decisiones operacionales se llevaban a cabo a nivel del precinto y los encargados de tomar las decisiones tenían una información más completa. Los comandantes de los precintos estaban en una mejor posición que los cuarteles de policía para comprender las necesidades específicas de las comunidades a las que daban servicio, y también de dirigir el trabajo de los entre 200 y 400 oficiales de policía que manejaban. CompStat otorgó a los comandantes de los precintos una mayor autoridad y responsabilidad, pero también más capacidad para rendir cuentas.

En las reuniones semanales, los representantes de cada uno de los precintos del NYPD, las áreas de servicio y los distritos de tránsito se sientan en el "lugar activo" en los cuarteles de policía y deben proveer un resumen estadístico de la actividad criminal de la semana en cuanto a quejas, arrestos y citatorios, así como también los casos importantes, patrones de crímenes y actividades policiales. Los comandantes deben explicar lo que se ha hecho para reducir los delitos en los distritos bajo su jurisdicción, y si éstos aumentan, deben explicar por qué. Los comandantes se consideran responsables directos de reducir los delitos en su área de comando. En el pasado se evaluaban en primera instancia según sus habilidades administrativas, como permanecer dentro del presupuesto y desplegar los recursos de una manera eficiente.

Los datos que proveen estos comandantes; tiempos y lugares específicos de los delitos y las actividades del orden público, se reenvían a la Unidad CompStat del NYPD y se cargan en una base de datos de toda la ciudad. El sistema analiza los datos y produce un informe de CompStat semanal sobre la actividad de quejas y arrestos por delitos en el precinto, el distrito de patrullaje y los niveles en toda la ciudad. Los datos se sintetizan ya sea por semana, los 30 días anteriores o del año a la fecha, para compararlos con la actividad del año anterior y para establecer tendencias. La Unidad CompStat también emite informes semanales sobre los perfiles de los comandantes para medir el desempeño de los comandantes de los precintos.

Los informes semanales de perfiles de comandantes agregan información sobre la fecha de nombramiento del comandante, años en el rango, educación y capacitación especializada, la calificación de evaluación del desempeño más reciente, las unidades que esa persona tenía antes a su cargo, la cantidad de tiempo extra generada por la policía bajo las órdenes de ese comandante, las tasas de ausencia, la demografía de la comunidad y las quejas de los civiles.

Mediante el uso del sistema de información geográfica (GIS) MapInfo, es posible desplegar los datos de CompStat en mapas que muestran las ubicaciones de los delitos y arrestos, los "puntos activos" de delitos y demás información relevante. También se pueden proyectar diagramas, tablas y gráficos comparativos al mismo tiempo. Estas presentaciones visuales ayudan a los comandantes de los precintos y a los miembros del personal ejecutivo del NYPD a identificar los patrones y tendencias con rapidez. Dependiendo de la inteligencia que se deduzca a partir del sistema, los jefes de policía y los capitanes desarrollan una estrategia dirigida para combatir el crimen, como despachar más patrullas a pie en los vecindarios con mayor tasa de delitos, o emitir advertencias para el público cuando un modelo de vehículo específico sea susceptible al robo.

Durante la permanencia de Bratton de 27 meses en el cargo, los delitos graves en Nueva York disminuyeron un 25 por ciento y los homicidios cayeron 44 por ciento. Los delitos en la ciudad de Nueva York se han reducido un 69 por ciento en los últimos 12 años. Los escépticos no creen que CompStat haya sido responsable de estos resultados y señalan que se debe a la reducción en el número de hombres jóvenes y pobres, la mejora en la economía, y los programas que redujeron el despliegue de los servicios de bienestar social al tiempo que daban a los pobres acceso a una mejor vivienda, aumentaban el tamaño de la fuerza policial de NYC y daban a los comandantes de los precintos más responsabilidad y un mayor grado de rendición de cuentas en la toma de decisiones.

No obstante, Bratton, que estaba convencido de que CompStat era el catalizador de la reducción en los delitos en Nueva York, implementó el sistema en Los Ángeles para demostrar aún más su valor. Desde la introducción de CompStat, tanto los crímenes violentos como los delitos contra la propiedad en Los Ángeles se redujeron durante seis años consecutivos. Aún así, la razón de oficiales de policía y residentes es de sólo la mitad de Nueva York y de Chicago. CompStat también se adoptó en Philadelphia, Austin, San Francisco, Baltimore y en Vancouber, Columbia Británica.

Los escépticos señalan que los delitos han disminuido en todas las áreas urbanas en Estados Unidos desde 1990 sin importar el hecho de que las ciudades hayan usado CompStat o no. De hecho, un estudio crítico realizado por la Fundación de policía descubrió que CompStat animaba a la policía a que fuera reactiva en vez de proactiva para combatir los delitos. En otras palabras, enviar a la policía al lugar en donde los delitos se han convertido en un problema es actuar demasiado tarde. CompStat fomentaba lo que la Fundación de policía denominó la teoría "whack-a-mole" (golpea al topo) para mantener el orden, similar al juego de los parques de diversiones. En vez de convertir a los departamentos de policía en ágiles combatientes del crimen, la Fundación descubrió que se había agregado una base de datos a las organizaciones tradicionales, las cuales permanecen sin cambios.

Debido al énfasis en la reducción de los delitos y a la importancia recién descubierta de las estadísticas de delitos para los oficiales y sus carreras profesionales, CompStat ha impuesto cierta presión sobre algunos comandantes de precintos para que manipulen las estadísticas de delitos y produzcan resultados favorables. Los oficiales deben seguir tratando de mejorar sus estadísticas de delitos, a pesar de los presupuestos cada vez más pequeños y la cantidad cada vez menor de oficiales. Un estudio realizado en 2009 a través de un cuestionario que se dio a 1 200 capitanes de policía retirados y otros oficiales superiores concluyó que casi una tercera parte de los que respondieron estaban conscientes de la manipulación poco ética de los datos sobre los delitos.

Más de 100 encuestados dijeron que la intensa presión por producir reducciones anuales en los delitos condujo a algunos supervisores y comandantes de precintos a manipular las estadísticas delictivas. Por ejemplo, se sabía que los oficiales revisaban los catálogos, eBay y otros sitios para encontrar artículos similares a los que se reportaban robados, en busca de precios más bajos que pudieran usar para reducir los valores de los bienes robados para fines contables. El hurto mayor, un delito grave, viene siendo el robo de bienes valuados en $1 000 o más, mientras que el robo de bienes valuados en menos de $1 000 se considera tan sólo como un delito menor. Al usar este método, los precintos podían reducir el número de robos considerados como delitos graves o "índice delictivo", el cual era rastreado por CompStat. Las encuestas y la evidencia anecdótica también indicaban una falta de receptividad por parte de la policía en ciertas áreas, lo cual tal vez se debía al deseo de reducir el número de incidentes delictivos reportados.

Algunos encuestados declararon que los comandantes de precintos o los asistentes despachados a las escenas de los crímenes algunas veces trataban de persuadir a las víctimas para que no presentaran quejas o les recomendaban cambiar su versión de lo que había ocurrido, en forma que pudieran reducir las ofensas a delitos menos graves.

Los estudios anteriores sobre CompStat encontraron una falta de disposición del NYPD por divulgar sus métodos para reportar los datos. A un profesor que realizaba un estudio en el que elogiaba en última instancia la influencia de CompStat sobre los delitos en la ciudad de Nueva York se le otorgó acceso total a los datos sobre delitos del NYPD, pero el departamento no cooperó con la Comisión para combatir la corrupción policiaca (CCPC), un consejo independiente que supervisa la corrupción policiaca. Esta comisión buscó el poder de la citación para exigir que el NYPD entregara sus datos y los procedimientos de recolección de los mismos para descubrir los posibles actos corruptos de la policía. Por desgracia, se negó a la comisión el acceso a estos datos después de una fuerte oposición de parte del departamento policiaco.

Por otra parte, cientos de departamentos policiacos en todo Estados Unidos han adoptado versiones de CompStat, además de que esta metodología ha recibido reconocimientos por mejorar el trabajo policiaco en muchas ciudades. En la misma ciudad de Nueva York, gran parte del público cree que los delitos han disminuido, y que la ciudad se ha convertido en un lugar más seguro y placentero para vivir.

Fuentes: William K. Rashbaum, "Retired Officers Raise Questions on Crime Data", *The New York Times*, 6 de febrero de 2010; A.G. Sulzberger y Karen Zraick, "Forget Police Data, New Yorkers Rely on Own Eyes", *The New York Times*, 7 de febrero de 2010; Luis Garicano, "How Does Information Technology Help Police Reduce Crime?", TNIT Newsletter 3 (diciembre de 2009); y Departamento de policía de la ciudad de Nueva York, "COMPSTAT Process", www.nyc.gov/html/nypd/html, visitado el 9 de octubre de 2006.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué aspectos de administración, organización y tecnología hacen efectivo a CompStat?
2. ¿Pueden los departamentos de policía combatir el crimen de una manera efectiva sin el sistema CompStat? ¿Es la policía comunitaria incompatible con CompStat? Explique su respuesta.
3. ¿Por qué reportarían mal los oficiales ciertos datos a CompStat? ¿Qué se debería hacer sobre este reporte incorrecto de los datos? ¿Cómo se puede detectar?

PARTE CUATRO

Creación y administración de sistemas

La parte cuatro se enfoca en la creación y administración de sistemas en organizaciones. Esta parte responde a preguntas como: ¿qué actividades se requieren para crear un nuevo sistema de información? ¿Qué metodologías alternativas están disponibles para crear soluciones de sistemas? ¿Cómo se deben administrar los proyectos de sistemas de información para asegurar que los nuevos sistemas provean beneficios de negocios genuinos y funcionen de manera exitosa en la organización? ¿Qué aspectos hay que tener en cuenta al crear y administrar sistemas globales?

Capítulo 13

Creación de sistemas de información

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo es que la creación de nuevos sistemas produce el cambio organizacional?
2. ¿Cuáles son las actividades básicas en el proceso de desarrollo de sistemas?
3. ¿Cuáles son las principales metodologías para modelar y diseñar sistemas?
4. ¿Cuáles son los métodos alternativos para crear sistemas de información?
5. ¿Cuáles son las nuevas metodologías para crear sistemas en la era de la firma digital?

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Sesiones interactivas:

¿Puede la administración de los procesos de negocios marcar la diferencia?

Zimbra se abre paso con OneView

CIMB GROUP REDISEÑA SU PROCESO DE APERTURA DE CUENTAS

CIMB Group, que tiene sus oficinas generales en Kuala Lumpur, es el segundo proveedor de servicios financieros más grande en Malasia y la tercera compañía más grande en la bolsa de valores de este país. Ofrece un rango completo de productos y servicios financieros, entre ellos banca para el consumidor, banca corporativa y de inversiones, seguros y administración de activos; además, su red bancaria individual de más de 1 100 sucursales es la más grande del sureste de Asia.

¿Qué hay de malo en esto? No mucho, sólo que la gerencia desea algo aún mejor. La compañía lanzó una iniciativa de transformación de tecnología de la información de cinco años en enero de 2008 para alinear más sus inversiones en tecnología de la información con sus recursos. Utilizó la herramienta ARIS de administración de procesos de negocios (BPM) de IDS Scheer para identificar 25 áreas distintas en las que se podía mejorar la tecnología, la gente y los procesos. El software ARIS ayudó a identificar huecos e ineficiencias en los procesos existentes.

El proceso de abrir una cuenta en una sucursal de ventas al menudeo se eligió como uno de los que requería mejoras. Se asignó una prioridad alta a la mejora de este proceso debido a que proveía a los clientes su primera impresión del servicio de CIMB Group y su experiencia con los clientes.

El viejo proceso de apertura de cuentas era incómodo y consumía mucho tiempo, ya que había que llenar cuatro pantallas de captura de datos separadas para la información del cliente, los detalles de la cuenta, el nombre y la dirección, y los detalles concernientes a la tarjeta de cajero automático (ATM). La nueva tecnología creó la oportunidad de tomar un atajo. Los ciudadanos y residentes permanentes de Malasia cuentan con una tarjeta de identidad obligatoria, conocida como tarjeta gubernamental multipropósito, o MyKad. Es la primera tarjeta de identidad inteligente del mundo, ya que incorpora un microchip con datos de identificación (nombre, dirección, género y religión) y se puede usar en autenticación de usuarios, servicios gubernamentales, pagos electrónicos, educación, programas de lealtad, aplicaciones móviles y otras conveniencias.

El equipo de creación de sistemas de CIMB Group modificó la interfaz frontal del sistema de cuentas de clientes para reducir el número de pantallas de captura de información y aceptar los datos de los clientes que se obtienen al escanear una tarjeta MyKad. Puesto que CIMB extrae de manera automática la mayor parte de los datos de identificación requeridos para abrir una cuenta a partir de una tarjeta MyKad, sólo necesita usar una pantalla de captura de datos para establecer una nueva cuenta. Por ende, CIMB Group pudo optimizar el proceso de apertura de cuentas y reducir el tiempo requerido para abrir una cuenta bancaria en un 56 por ciento. La experiencia se volvió más personal y atractiva, tanto para el funcionario del banco como para el cliente. La productividad aumentó, con lo cual se redujo el costo de CIMB Group entre 8 y 9 por ciento anual.

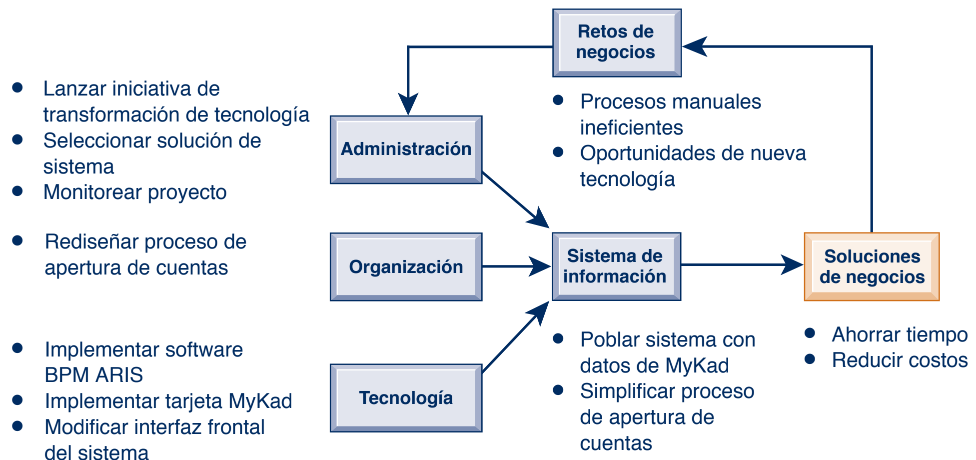
Fuentes: Avanti Kumar, "Reaching for the Skies", MIS Asia, 16 de abril de 2010; www.ids-scheer.com, visitado el 5 de octubre de 2010, y www.cimb.com, visitado el 5 de octubre de 2010.



La experiencia de CIMB Group ilustra algunos de los pasos requeridos para diseñar y crear nuevos sistemas de información. Para crear el nuevo sistema hubo que analizar los problemas de la organización con los sistemas de información existentes, evaluar los requerimientos de información de las personas, seleccionar la tecnología apropiada y rediseñar tanto los procesos de negocios como los trabajos. La gerencia tuvo que monitorear el esfuerzo de creación de sistemas y evaluar tanto sus beneficios como sus costos. El nuevo sistema de información representó un proceso de cambio organizacional planeado.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. El proceso de CIMB Group para establecer una nueva cuenta era demasiado manual e ineficiente; entorpecía las operaciones de negocios y elevaba los costos. También perjudicaba la imagen de marca que se quería proyectar como una compañía con un servicio al cliente de alta calidad. La gerencia tuvo la oportunidad de usar la tecnología de la información y la información almacenada en las tarjetas inteligentes MyKad para optimizar y rediseñar este proceso.

El equipo de creación de sistemas de CIMB evalúo soluciones de sistemas alternativos. Seleccionó una solución que sustituye el proceso de introducir los datos del cliente y de la cuenta en forma manual en una serie de cuatro pantallas de captura de datos, por uno que obtiene la mayoría de esos datos al escanear una tarjeta inteligente MyKad. Esta solución no sustituyó el sistema bancario existente de CIMB en su totalidad, sino que lo mejoró con una interfaz de usuario optimizada y más eficiente. Estas modificaciones mejoraron las operaciones de negocios al reducir la cantidad de tiempo para abrir una nueva cuenta con CIMB Group y hacer la experiencia del cliente más placentera.



13.1 LOS SISTEMAS COMO CAMBIO ORGANIZACIONAL PLANEADO

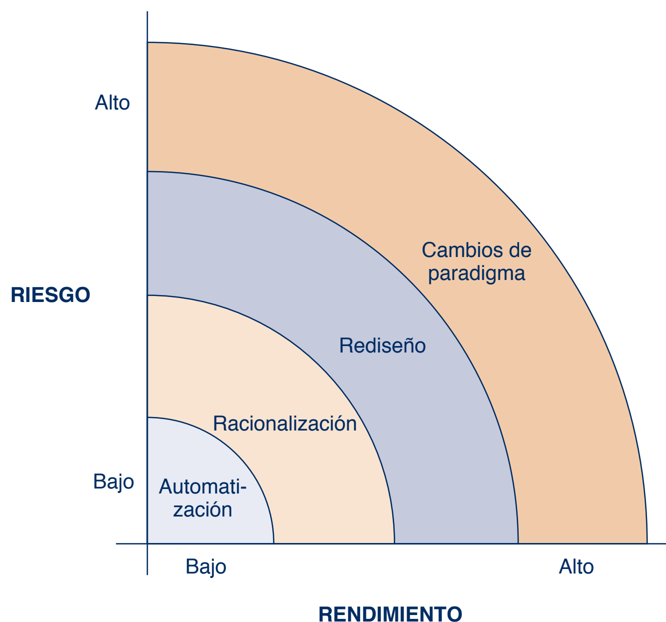
Crear un nuevo sistema de información es un tipo de cambio organizacional planeado. La introducción de un nuevo sistema de información implica mucho más que nuevo hardware y software. También implica cambios en los trabajos, habilidades, administración y organización. Al diseñar un nuevo sistema de información, rediseñamos la organización. Los creadores de sistemas deben comprender la forma en que un sistema afectará a los procesos de negocios específicos y a la organización como un todo.

DESARROLLO DE SISTEMAS Y CAMBIO ORGANIZACIONAL

La tecnología de la información puede promover varios grados de cambio organizacional, que varía desde incremental hasta de largo alcance. La figura 13-1 muestra los cuatro tipos de cambio organizacional estructural que permite la tecnología de la información: (1) automatización, (2) racionalización, (3) rediseño del proceso de negocios y (4) cambios de paradigma. Cada uno conlleva distintos riesgos y recompensas.

La forma más común de cambio organizacional permitido por la TI es la **automatización**. Las primeras aplicaciones de tecnología de la información implicaban ayudar a los empleados a realizar sus tareas con más eficiencia y efectividad. Calcular cheques y registros de nómina, dar a los cajeros acceso instantáneo a los registros de depósitos de los clientes y desarrollar una red de reservaciones a nivel nacional para los agentes de boletos de avión son ejemplos de los primeros procesos de automatización.

FIGURA 13-1 **EL CAMBIO ORGANIZACIONAL CONLLEVA RIESGOS Y RECOMPENSAS**



Las formas más comunes de cambio organizacional son la automatización y la racionalización. Estas estrategias que se mueven y cambian con una lentitud relativa presentan rendimientos modestos, pero un riesgo bajo. El cambio más rápido y extenso (como el rediseño y los cambios de paradigma) conlleva mayores recompensas, pero ofrece un riesgo considerable de fracaso.

Una forma más profunda de cambio organizacional —que sigue justo después de la automatización en las primeras etapas— es la **racionalización de los procedimientos**. La automatización revela con frecuencia los nuevos cuellos de botella en la producción y hace que el arreglo existente de procedimientos y estructuras sea demasiado incómodo. La racionalización de los procedimientos es la optimización de los procedimientos estándar de operación. Por ejemplo, el sistema de CIMB Bank para manejar las cuentas bancarias personales es efectivo no sólo debido a que utiliza tecnología de computadora, sino también porque la compañía simplificó el proceso de negocios para abrir la cuenta de un cliente. CIMB optimizó su flujo de trabajo para aprovechar la nueva interfaz de usuario del sistema y el nuevo software para importar datos personales de las tarjetas MyKad.

Es común encontrar la racionalización de los procedimientos en programas para realizar una serie de mejoras continuas de calidad en productos, servicios y operaciones, como la administración de calidad total y seis sigma. La **administración de calidad total (TQM)** hace del proceso de lograr la calidad un fin en sí mismo, así como la responsabilidad de todas las personas y funciones dentro de una organización. La TQM se deriva de los conceptos desarrollados por los expertos en calidad estadounidenses tales como W. Edwards Deming y Joseph Juran, pero los japoneses popularizaron este concepto. **Seis sigma** es una medida específica de calidad, que representa 3.4 defectos por cada millón de oportunidades. La mayoría de las compañías no son capaces de obtener este nivel de calidad, pero usan seis sigma como una meta para controlar los programas de mejora continua de la calidad.

El **rediseño del proceso de negocios** es un tipo más poderoso de cambio organizacional, en el cual los procesos de negocios se analizan, simplifican y rediseñan. El rediseño del proceso de negocios reorganiza los flujos de trabajo; combina los pasos para reducir el desperdicio y eliminar las tareas repetitivas que requieren de mucha papelería (algunas veces el nuevo diseño también elimina puestos laborales). Es mucho más ambicioso que la racionalización de los procedimientos; requiere una nueva visión de la forma en que se va a organizar el proceso.

Un ejemplo muy citado del rediseño del proceso de negocios es el procesamiento sin facturas de Ford Motor Company, que redujo la nómina en la organización de cuentas por pagar de Ford en Norteamérica (North American Accounts Payable) de 500 personas en un 75 por ciento. Los empleados de cuentas por pagar solían pasar la mayor parte del tiempo resolviendo las discrepancias entre las órdenes de compra, la recepción de documentos y las facturas. Ford rediseñó su proceso de cuentas por pagar, de modo que el departamento de compras introduzca una orden en una base de datos en línea que el departamento de recepción puede revisar cuando lleguen los artículos ordenados. Si los bienes recibidos coinciden con la orden de compra, el sistema genera de manera automática un cheque para que cuentas por pagar se lo envíe al distribuidor. No hay necesidad de que los distribuidores envíen facturas.

La racionalización de los procedimientos y el rediseño de los procesos de negocios se limitan a partes específicas de una empresa. Los nuevos sistemas de información pueden afectar en última instancia al diseño de toda la organización, al transformar la forma en que ésta lleva a cabo sus actividades de negocios, o incluso la naturaleza de su negocio. Por ejemplo, la firma de transportes y camiones de larga distancia Schneider National utilizó nuevos sistemas de información para cambiar su modelo de negocios. Schneider creó una nueva logística de administración de negocios para otras compañías. Esta forma más radical de cambio de negocios se denomina **cambio de paradigma**, el cual implica volver a conceptualizar la naturaleza de los negocios y la naturaleza de la organización.

Los cambios de paradigma y la reingeniería fracasan con frecuencia debido a que el cambio organizacional extenso es muy difícil de orquestar (vea el capítulo 14). Entonces ¿por qué hay tantas corporaciones que contemplan dicho cambio radical? Debido a que las recompensas son igual de elevadas (vea la figura 13-1). En muchos casos, las firmas que buscan cambios de paradigma y persiguen estrategias de reingeniería logran impresionantes incrementos de hasta 10 veces en sus rendimientos sobre la inversión (o productividad). En este libro se mencionan algunas de estas historias de éxito, junto con algunos fracasos.

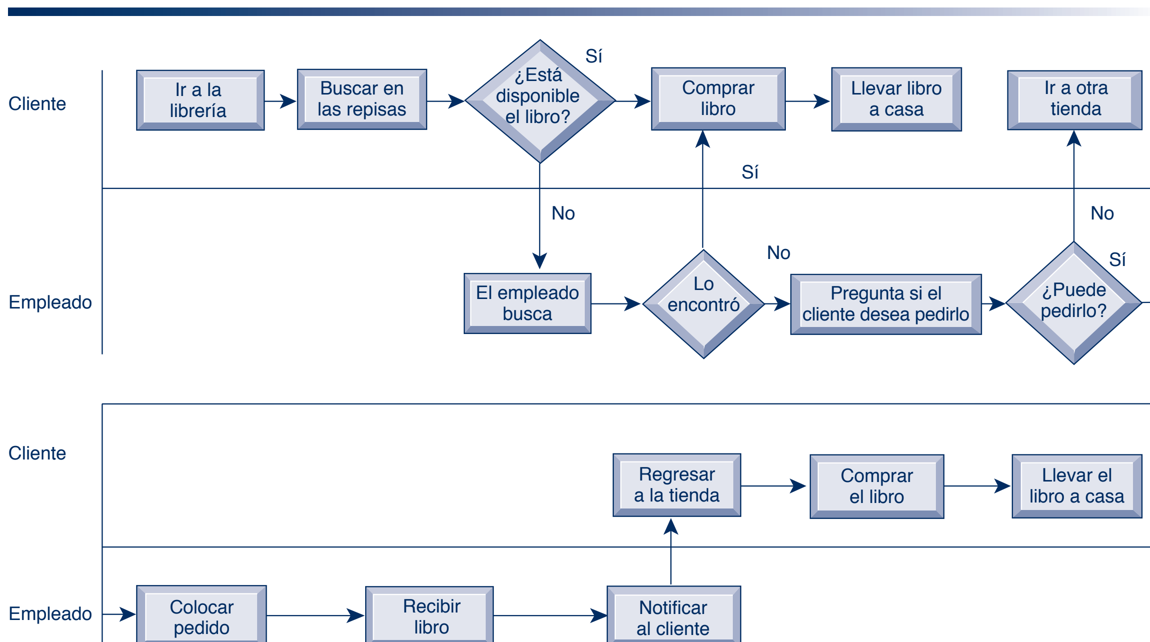
REDISEÑO DEL PROCESO DE NEGOCIOS

Al igual que CIMB Group, que describimos en el caso de apertura del capítulo, muchas empresas en la actualidad tratan de usar la tecnología de la información para mejorar sus procesos de negocios. Algunos de estos sistemas implican un cambio incremental en el proceso, pero otros requieren un rediseño de mayor alcance de los procesos de negocios. Para lidiar con estos cambios, las organizaciones recurren a la **administración del proceso de negocios**, que provee una variedad de herramientas y metodologías para analizar los procesos existentes, diseñar nuevos procesos y optimizarlos. La BPM nunca finaliza debido a que la mejora de los procesos requiere de un cambio continuo. Las compañías que practican la administración del proceso de negocios pasan por las siguientes etapas:

1. **Identificar los procesos a cambiar:** una de las decisiones estratégicas más importantes que debe tomar una firma no es la de decidir cómo usar las computadoras para mejorar los procesos de negocios, sino comprender qué procesos necesitan mejorar. Cuando los sistemas se utilizan para fortalecer el modelo de negocios o los procesos de negocios incorrectos, la empresa puede volverse más eficiente en cuanto a hacer lo que no debería. Como resultado, la firma se vuelve vulnerable a los competidores que tal vez hayan descubierto el modelo de negocios correcto. Además, es posible que se invierta una cantidad considerable de tiempo y costo para mejorar los procesos de negocios que tengan poco impacto sobre el desempeño y los ingresos de la firma en general. Los gerentes necesitan determinar qué procesos de negocios son los más importantes y cómo es que la mejora de éstos ayudará al desempeño de la empresa.
2. **Analizar los procesos existentes:** es necesario modelar y documentar los procesos de negocios existentes, además de anotar las entradas, las salidas, los recursos y la secuencia de actividades. El equipo de diseño de procesos identifica los pasos redundantes, las tareas que requieren de mucha papelería, los cuellos de botella y demás ineficiencias.

La figura 13-2 ilustra el proceso "normal" para comprar un libro en una librería convencional. Considere lo que ocurre cuando un cliente visita una librería convencional

FIGURA 13-2 PROCESO DE NEGOCIOS "NORMAL" PARA COMPRAR UN LIBRO EN UNA TIENDA CONVENCIONAL



El proceso de comprar un libro en una librería convencional requiere de la realización de muchos pasos tanto por parte del vendedor como del cliente.

y busca un libro entre sus repisas. Si lo encuentra, lo lleva a la caja y lo paga con tarjeta de crédito, efectivo o cheque. Si el cliente no puede localizar el libro, debe preguntar a un empleado de la librería para que busque en las repisas o verifique los registros de inventario de la librería para ver si está en existencia. Si el empleado encuentra el libro, el cliente lo compra y se va. Si el libro no está disponible en el local, el empleado pregunta si el cliente desea ordenarlo al almacén de la librería, al distribuidor o a la editorial del libro. Una vez ordenado llega a la librería, uno de los empleados habla por teléfono al cliente y le avisa. El cliente debe regresar a la librería para recogerlo y pagarlo. Si la librería no pudiera pedir el libro para el cliente, éste tendría que probar en otra. Puede ver que este proceso consta de muchos pasos y tal vez el cliente tenga que hacer varios viajes a la librería.

3. **Diseñar el nuevo proceso:** una vez que se planea el proceso existente y se mide en términos de tiempo y costo, el equipo de diseño del proceso diseñará uno nuevo para tratar de mejorarlo. Se documentará y modelará un nuevo proceso "para ser" optimizado con el fin de compararlo con el proceso anterior.

La figura 13-3 ilustra cómo se puede rediseñar el proceso de compra de libros si se saca provecho a Internet. El cliente accede a una librería en línea a través de Internet desde su computadora. Busca el libro que desea en el catálogo en línea de la librería. Si está disponible, el cliente pide el libro en línea, suministra la información sobre su tarjeta de crédito y la dirección de envío, y el libro se entrega en su propia casa. Si la librería en línea no tiene el libro en existencia, el cliente selecciona otra librería en línea y busca el libro de nuevo. Este proceso tiene muchos menos pasos que el proceso para comprar el libro en una librería convencional, requiere de un esfuerzo mucho menor de parte del cliente y de menos personal de ventas para dar servicio al cliente. Por lo tanto, el nuevo proceso es mucho más eficiente y ahorra una mayor cantidad de tiempo.

Para justificar el diseño del nuevo proceso hay que mostrar qué tanto tiempo y costo reduce o cuánto mejora el servicio y valor para el cliente. La gerencia mide primero el tiempo y costo del proceso existente como línea de base. En nuestro ejemplo, el tiempo requerido para comprar un libro de una librería convencional podría variar entre 15 minutos (si el cliente encuentra de inmediato lo que desea) y 30 si el libro está en existencia pero es necesario que el personal de la librería lo localice. Si hay que pedir el libro de otra fuente, el proceso podría tardar una o dos semanas y el cliente tendría que realizar otro viaje a la librería. Si el cliente vive lejos de la librería,

FIGURA 13-3 PROCESO REDISEÑADO PARA COMPRAR UN LIBRO EN LÍNEA



El uso de la tecnología de Internet hace posible rediseñar el proceso para comprar un libro, de modo que se requieran menos pasos y se consuman menos recursos.

habría que tener en cuenta el tiempo que tarda en llegar. La librería tendría que pagar los costos por mantener una tienda convencional y tener el libro en existencia, por el personal de ventas en el sitio y los costos de envío si hay que obtener el libro de otra ubicación.

El nuevo proceso para comprar un libro en línea podría tardar sólo unos cuantos minutos, aunque tal vez el cliente tenga que esperar varios días o una semana para recibir el libro en el correo, y tendrá que pagar un cargo de envío. Sin embargo, el cliente ahorra tiempo y dinero al no tener que ir a la librería o realizar visitas adicionales para recoger el libro. Los costos de los vendedores de libros son menores debido a que no tienen que pagar por la ubicación de una tienda convencional ni por tener inventario local.

4. **Implementar el nuevo proceso:** una vez que se ha modelado y analizado el nuevo proceso en forma detallada, hay que traducirlo en un nuevo conjunto de procedimientos y reglas de trabajo. Tal vez haya que implementar nuevos sistemas de información o mejoras a los sistemas existentes para dar soporte al proceso rediseñado. El nuevo proceso y los sistemas de soporte se despliegan en la organización de negocios. A medida que la empresa empieza a utilizar este proceso, se descubren los problemas y se tratan de solucionar. Los empleados que trabajan con el proceso pueden recomendar mejoras.
5. **Medición continua:** una vez que se implementa y optimiza el proceso, hay que medirlo de manera continua. ¿Por qué? Los procesos se pueden deteriorar con el tiempo a medida que los empleados recurren al uso de métodos antiguos, o tal vez pierdan su efectividad si la empresa experimenta otros cambios.

Aunque muchas mejoras en los procesos de negocios son incrementales y continuas, hay ocasiones en las que se debe llevar a cabo un cambio más radical. Nuestro ejemplo de una librería física que rediseña el proceso de compra de libros para poder llevarlo a cabo en línea es un ejemplo de este tipo de cambio radical de largo alcance. Cuando se implementa en forma apropiada, el rediseño del proceso de negocios produce ganancias considerables en la productividad y la eficiencia, e incluso puede cambiar la forma en que opera la empresa. En algunos casos, impulsa un "cambio de paradigma" que transforma la naturaleza de la empresa en sí.

Esto fue lo que ocurrió en realidad cuando Amazon desafió a las librerías tradicionales con su modelo de ventas en línea. Al volver a conceptualizar de manera radical la forma en que se puede comprar y vender un libro, Amazon y otras librerías en línea han logrado extraordinarias eficiencias, reducciones en costos y una forma totalmente nueva de hacer negocios.

La BPM impone desafíos. Los ejecutivos informan que la barrera individual más grande para el cambio exitoso del proceso de negocios es la cultura organizacional. A los empleados no les gustan las rutinas que no son familiares y a menudo tratan de resistirse al cambio. Esto es muy cierto para los proyectos en donde los cambios organizacionales son muy ambiciosos y de largo alcance. La administración del cambio no es un proceso simple ni intuitivo, por lo que las compañías comprometidas con una mejora extensa en sus procesos necesitan una buena estrategia de administración del cambio (vea el capítulo 14).

Herramientas para la administración de procesos de negocios

Más de 100 firmas de software proveen herramientas para diversos aspectos de la BPM, como IBM, Oracle y TIBCO. Estas herramientas ayudan a las empresas a identificar y documentar los procesos que requieren mejora, a crear modelos de procesos mejorados, capturar y hacer valer las reglas de negocios para los procesos en operación, e integrar los sistemas existentes para dar soporte a los procesos nuevos o rediseñados. Las herramientas de software de BPM también proveen análisis para verificar que se haya mejo-

rado el desempeño de negocios y para medir el impacto de los cambios en los procesos sobre los indicadores clave del desempeño de negocios.

Algunas herramientas de BPM documentan y monitorean los procesos de negocios para ayudar a las empresas a identificar las ineficiencias, y utilizan software para conectarse con cada uno de los sistemas que utiliza una compañía en un proceso específico para identificar los puntos problemáticos. La compañía canadiense AIC de fondos de inversión colectivos utilizó el software Sajus de monitoreo de BPM para verificar las inconsistencias en sus procesos para actualizar las cuentas después de cada transacción de un cliente. Sajus se especializa en la administración de procesos "basada en metas", la cual se enfoca en encontrar las causas de los problemas organizacionales por medio del monitoreo de los procesos antes de aplicar las herramientas para lidiar con esos problemas.

Otra categoría de herramientas se encarga de automatizar ciertas partes de un proceso de negocios y de hacer cumplir las reglas de negocios, de modo que los empleados realicen ese proceso de una manera más consistente y eficiente.

Por ejemplo, la compañía American National Insurance Company (ANCO), que ofrece seguros de vida, seguros médicos, seguros contra riesgos de daños a la propiedad y servicios de inversión, utilizó el software Pegasystems de flujo de trabajo de BPM para optimizar los procesos de servicio al cliente a lo largo de cuatro grupos de negocios. El software creó reglas para guiar a los representantes de servicio al cliente a través de una sola vista de la información de un cliente que se mantenía en varios sistemas. Al eliminar la necesidad de manejar varias aplicaciones al mismo tiempo para atender las solicitudes de los clientes y los agentes, el proceso mejorado incrementó la capacidad de carga de trabajo de los representantes de servicio al cliente en un 192 por ciento.

Una tercera categoría de herramientas ayuda a las empresas a integrar sus sistemas existentes para dar soporte a las mejoras en los procesos. Administran de manera automática los procesos en toda la empresa, extraen datos de varias fuentes y bases de datos, y generan transacciones en varios sistemas relacionados. Por ejemplo, la alianza Star Alliance de 15 aerolíneas, en las que se encuentran United y Lufthansa, utilizó la BPM para crear procesos comunes compartidos por todos sus miembros mediante la integración de sus sistemas existentes. Un proyecto creó un nuevo servicio para los viajeros frecuentes en las aerolíneas miembro, al consolidar 90 procesos de negocios separados a través de nueve aerolíneas y 27 sistemas heredados. El software de BPM documentó la forma en que cada aerolínea procesaba la información de sus viajeros frecuentes, para ayudar a los gerentes de las aerolíneas a modelar un nuevo proceso de negocios que mostrara cómo compartir datos entre los diversos sistemas.

La Sesión interactiva sobre organizaciones describe cómo varias compañías utilizaron herramientas similares para sus programas de administración de los procesos de negocios. Al leer este caso, piense en los tipos de cambios que las compañías que utilizaron estas herramientas de BPM pudieron realizar en cuanto a la forma en que operaban sus negocios.

13.2 GENERALIDADES DEL DESARROLLO DE SISTEMAS

Los nuevos sistemas de información son el fruto de un proceso de solución de problemas organizacionales. Se crea un nuevo sistema de información como solución para cierto tipo de problema o conjunto de problemas que la organización percibe y a los que debe hacer frente. El problema puede ser por ejemplo que los gerentes y empleados se den cuenta de que la organización no se desempeña tan bien como se esperaba, o que debería aprovechar las nuevas oportunidades para trabajar de una manera más exitosa.

Las actividades que contribuyen para producir una solución de sistema de información para un problema u oportunidad organizacional se denominan **desarrollo de sistemas**. El cual es un tipo estructurado de problema que se resuelve con distintas actividades, que consisten en análisis de sistemas, diseño de sistemas, programación, prueba, conversión, además de producción y mantenimiento.

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

¿PUEDE LA ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS MARCAR LA DIFERENCIA?

Si usted dirige una compañía grande y exitosa, la administración de los procesos de negocios podría ser justo lo que está buscando. AmerisourceBergen y Diebold Inc. son dos ejemplos. AmerisourceBergen es una de las compañías de servicios farmacéuticos más grandes del mundo, además de que es miembro de Fortune 25, con $70 mil millones en ingresos en 2009. Ofrece servicios de distribución de fármacos y servicios relacionados, diseñados para reducir los costos y mejorar los resultados de los pacientes; da servicio a los fabricantes farmacéuticos y a los proveedores de servicios médicos.

Debido a su gran tamaño, AmerisourceBergen tiene muchas relaciones complicadas con fabricantes, farmacias y hospitales. Los cambios frecuentes en las condiciones de negocios hacen que los precios de los contratos fluctúen. Cuando esto sucede, tanto el distribuidor como el fabricante necesitan analizar estos cambios y asegurarse de cumplir con sus reglas de negocios y regulaciones federales. El proceso de administrar estos detalles sobre contratos y precios asociados con cada una de estas relaciones consume mucho tiempo y se manejan grandes cantidades de documentos en papel, además de que depende mucho del correo electrónico, teléfono, fax y correo postal. Muchos de estos procesos eran redundantes.

La gerencia de AmerisourceBergen pensaba que la compañía tenía muchos procesos de negocios viejos e ineficientes. Después de un extenso análisis de los distribuidores de BPM, la compañía seleccionó el software Metastorm BPM, el cual ofrece un conjunto completo de herramientas para analizar, administrar y rediseñar los procesos de negocios. Los profesionales de negocios, gerentes y especialistas en sistemas de información pueden crear modelos gráficos enriquecidos de los procesos de negocios, así como nuevas interfaces de usuario y reglas de negocios. Metastorm tiene un motor para implementar procesos rediseñados junto con las capacidades para integrar los procesos que administra con los sistemas externos.

Para su primer proyecto BPM, AmerisourceBergen decidió automatizar e implementar un proceso de contrato colaborativo y devolución de cargos en línea, el cual es responsable de un flujo de efectivo anual de $10 mil millones. Este proceso maneja el establecimiento de precios y términos con cada uno de los fabricantes de la compañía, también controla la conformidad del fabricante con los términos de los precios y con la paga de las rebajas, en caso de que la compañía se vea obligada a vender a un menor precio para competir. Cualquier disputa o datos imprecisos sobre los precios crean retrasos costosos a la hora de obtener los reembolsos que se deben a la compañía.

Metasource BPM hace posible que todos los cambios en los contratos se registren en el sistema y se validen contra reglas de negocios internas; además permite que AmerisourceBergen se enlace con sus socios comerciales para la BPM colaborativa. Toda la información sobre los contratos se aloja en un solo almacén, lo cual facilita en forma considerable los procesos de investigar los cargos devueltos y comunicar la información sobre precios y contratos con los socios comerciales y entre los departamentos internos.

El proyecto de BPM tuvo éxito; logró reducir la nómina, que hubiera menos disputas, información más precisa sobre los precios y un alto rendimiento sobre la inversión. Este éxito anticipado animó a la compañía a expandir la BPM a otras áreas del negocio y a utilizarla para dar soporte a un programa más amplio de transformación de negocios. AmerisourceBergen utilizó Metastorm BPM en la creación de seis nuevos procesos especializados para administrar y automatizar créditos a proveedores de alto volumen y un alto grado de especialización, que se interconectan con su sistema empresarial SAP.

Para cumplir con las regulaciones federales y específicas de la industria, AmerisourceBergen debe rastrear y relacionar con cuidado todos los créditos directos, indirectos y de terceros con los flujos de entrada y de salida de los productos apropiados. La compañía utilizó Metastorm BPM para crear procesos especializados que se interconectan con SAP, como la habilidad de recibir, rastrear, reconciliar y agilizar todas las diferencias en los créditos, como las discrepancias en las facturas y las órdenes de compra. Una vez que el sistema SAP identifica las diferencias, pasa los créditos a Metastorm BPM para el manejo de excepciones, la resolución y la reconciliación con los datos maestros sobre créditos. Después, los créditos reconciliados se devuelven al sistema SAP. Más de 1.2 millones de documentos de ajuste de crédito/débito y créditos basados en papel se transfieren sin problemas entre Metastorm y SAP de esta manera.

A la fecha, AmerisourceBergen ha automatizado casi 300 procesos y se ha beneficiado a través de un proceso de rastreo de registros más eficiente y preciso, tiempos de respuesta más cortos, una mejor administración en cuanto a los indicadores del desempeño clave y un rastro de auditoría en línea de todas las actividades. Los proyectos BPM de AmerisourceBergen tuvieron resultados tan positivos que la compañía ganó un premio de excelencia global en BPM y flujo de trabajo (Global Excellence in BPM and Workflow) en 2009.

Diebold, Inc. es otra compañía que se reformó a través de la administración de procesos de negocios. Diebold es líder mundial en integración de sistemas

de seguridad y automatización, con 17 000 asociados en 90 países. La compañía fabrica, instala y da servicio a cajeros automáticos (ATM), bóvedas, sistemas de procesamiento de divisas y demás equipo de seguridad que se utiliza en los mercados financieros, de ventas al menudeo y gubernamentales. Diebold tenía la esperanza de usar la administración de procesos de negocios para comprender y mejorar su proceso de cumplimiento de pedidos. La compañía seleccionó la solución BusinessManager BPM de Progress Savvion para esta tarea.

BusinessManager provee una plataforma para definir los procesos de negocios de una organización e implementarlos como aplicaciones accesibles por Web. La plataforma ofrece a los gerentes una visibilidad en tiempo real para monitorear, analizar, controlar y mejorar la ejecución de esos procesos; además puede integrarlos con los sistemas operacionales existentes. BusinessManager recibe y organiza los datos de distintas fuentes para proveer una vista más completa del proceso de pedidos de Diebold. Los gerentes de Diebold pueden rastrear los pedidos en tiempo real en cualquier etapa del proceso, además de predecir el desempeño futuro con base en los datos del pasado. Como la herramienta permite a los gerentes saber qué tanto tiempo requiere por lo general cada etapa del proceso, éstos pueden pronosticar en dónde deberían estar los pedidos y comparar esa información con la ubicación en donde dice el sistema que se encuentran en realidad. BusinessManager puede detectar si la producción de un artículo está completa y en dónde se encuentran ciertos artículos.

Al quedar complacidos con estas habilidades, los directivos de Diebold utilizaron de inmediato a BusinessManager para otros procesos, como la resolución de problemas. El sistema agrega la entrada de diversas fuentes, como los trabajadores en el campo y en las fábricas. Ahora Diebold puede identificar con rapidez los problemas que provocan los empleados y los clientes, para determinar qué tanto tiempo tardaría en resolverlos.

Fuentes: Judith Lamont, “BPM, Enterprisewide and Beyond”, *KMWorld*, 1 de febrero de 2010; “Customer Success Story: AmerisourceBergen”, www.metastorm.com, visitado el 4 de noviembre de 2010, y www.progress.com, visitado el 4 de noviembre de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Por qué las compañías grandes como AmerisourceBergen y Diebold son buenos candidatos para la administración de procesos de negocios?
2. ¿Cuáles fueron los beneficios de negocios para cada compañía al rediseñar y administrar sus procesos de negocios?
3. ¿Cómo cambió la BPM la forma en que estas compañías operaban sus negocios?
4. ¿Cuáles podrían ser algunos de los problemas para extender el software BPM a lo largo de una gran cantidad de procesos de negocios?
5. ¿Qué compañías están listas para alcanzar las mayores ganancias al implementar la BPM?

MIS EN ACCIÓN

Busque en internet la frase “proveedor de software BPM” o “BPM a nivel empresarial” y visite el sitio Web de un distribuidor importante de BPM que no hayamos mencionado en este caso. Después responda a las siguientes preguntas:

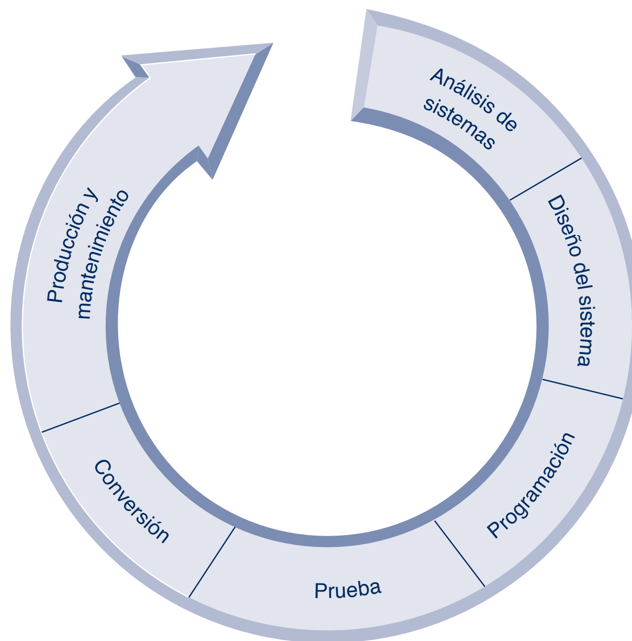
1. ¿Qué tipos de compañías se han beneficiado de este software?
2. ¿Cuáles son algunas de las funcionalidades importantes que los productos de BPM ofrecen?
3. ¿Se hubiera adaptado mejor esta compañía que Savvion o Metastorm para Diebold o Amerosource-Bergen, respectivamente? ¿Por qué sí o por qué no?

La figura 13-4 ilustra el proceso de desarrollo de sistemas. Las actividades de desarrollo de sistemas que se describen se realizan por lo general en orden secuencial. Sin embargo, tal vez haya que repetir algunas de las actividades, o quizás otras se realicen al mismo tiempo, dependiendo de la metodología de creación de sistemas que se emplee (vea la sección 13.4).

ANÁLISIS DE SISTEMAS

El **análisis de sistemas** es el análisis de un problema que una firma trata de resolver mediante un sistema de información. Consiste en definir el problema, identificar sus

FIGURA 13-4 EL PROCESO DE DESARROLLO DE SISTEMAS



La creación de un sistema se puede dividir en seis actividades básicas.

causas, especificar la solución e identificar los requerimientos de información que debe cumplir una solución de sistemas.

El analista de sistemas crea un mapa de la organización y los sistemas existentes, en el cual se identifica a los propietarios y usuarios principales de los datos, junto con el hardware y software existente. Después el analista de sistemas detalla los problemas de los sistemas existentes. Al examinar los documentos, papeles y procedimientos, observar las operaciones del sistema y entrevistar a los usuarios clave de los sistemas, el analista puede identificar las áreas problemáticas y los objetivos que lograría una solución. A menudo es necesario crear un nuevo sistema de información o mejorar uno existente.

El análisis de sistemas también ofrece un **estudio de viabilidad** para determinar si esa solución es viable, o si se puede alcanzar desde un punto de vista financiero, técnico y organizacional. El estudio de viabilidad determina si se espera que el sistema propuesto sea una buena inversión, si está disponible la tecnología necesaria para el sistema, si los especialistas en sistemas de información de la firma pueden operarlo, y si la organización puede manejar los cambios introducidos por el sistema.

Por lo general, el proceso de análisis de sistemas identifica varias soluciones alternativas para la organización y evalúa la viabilidad de cada una de ellas. Un informe de propuesta de sistemas por escrito describe los costos y beneficios, además de las ventajas y desventajas, de cada alternativa. Es responsabilidad de la gerencia determinar qué mezcla de costos, beneficios, características técnicas e impactos organizacionales representa la alternativa más deseable.

Establecimiento de los requerimientos de información

Tal vez la tarea más desafiante del analista de sistemas sea definir los requerimientos específicos de información que debe cumplir la solución del sistema seleccionado. En el nivel más básico, los **requerimientos de información** de un nuevo sistema implican identificar quién necesita qué información, en dónde, cuándo y cómo. El análisis de los requerimientos describe con cuidado los objetivos del sistema nuevo o modificado y desarrolla una descripción detallada de las funciones que debe realizar el nuevo sistema. Un análisis de requerimientos mal realizado es una de las principales causas de fallas en el sistema y de los costos elevados en el desarrollo de sistemas (vea el capítulo 14).

Un sistema diseñado con base en el conjunto incorrecto de requerimientos se tendrá que descartar debido al mal desempeño, o tendrá que sufrir modificaciones considerables. La sección 13.3 describe las metodologías alternativas para obtener requerimientos que ayuden a minimizar este problema.

Algunos problemas no requieren una solución de sistema de información, sino que necesitan un ajuste en la administración, una capacitación adicional o el refinamiento de los procedimientos organizacionales existentes. Si el problema está relacionado con la información, tal vez aún sea necesario realizar un análisis de sistemas para diagnosticar el problema y llegar a la solución apropiada.

DISEÑO DE SISTEMAS

El análisis de sistemas describe lo que debería hacer un sistema para cumplir con los requerimientos de información, y el **diseño de sistemas** muestra cómo cumplirá con este objetivo. El diseño de un sistema de información es el plan o modelo general para ese sistema. Al igual que el plano de construcción de un edificio o una casa, consiste en todas las especificaciones que dan al sistema su forma y estructura.

El diseñador de sistemas detalla las especificaciones del sistema que ofrecerán las funciones que se identificaron durante el análisis de sistemas. Estas especificaciones deben lidiar con todos los componentes administrativos, organizacionales y tecnológicos de la solución del sistema. La tabla 13-1 lista los tipos de especificaciones que se producen durante el diseño de sistemas.

Al igual que las casas o los edificios, los sistemas de información pueden tener muchos posibles diseños. Cada diseño representa una mezcla única de todos los componentes técnicos y organizacionales. Lo que hace que un diseño sea superior a los otros es la facilidad y eficiencia con la que cumple los requerimientos del usuario dentro de un conjunto específico de restricciones técnicas, organizacionales, financieras y de tiempo.

TABLA 13-1 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

SALIDA
- Medio
- Contenido
- Sincronización

ENTRADA
- Orígenes
- Flujo
- Entrada de datos

INTERFAZ DE USUARIO
- Simpleza
- Eficiencia
- Lógica
- Retroalimentación
- Errores

DISEÑO DE BASES DE DATOS
- Modelo lógico de datos
- Requerimientos de volumen y velocidad
- Organización y diseño de los archivos
- Especificaciones de los registros

PROCESAMIENTO
- Cálculos
- Módulos del programa
- Informes requeridos
- Sincronización de las salidas

PROCEDIMIENTOS MANUALES
- Qué actividades
- Quién las realiza
- Cuándo
- Cómo
- Dónde

CONTROLES
- Controles de entrada (caracteres, límite, sensatez)
- Controles de procesamiento (consistencia, cuentas de registros)
- Controles de salida (totales, muestras de la salida)
- Controles de procedimientos (contraseñas, formularios especiales)

SEGURIDAD
- Controles de acceso
- Planes contra catástrofes
- Rastros de auditoría

DOCUMENTACIÓN
- Documentación de las operaciones
- Documentación de sistemas
- Documentación del usuario

CONVERSIÓN
- Transferir archivos
- Iniciar nuevos procedimientos
- Seleccionar método de prueba
- Reemplazar por el nuevo sistema

CAPACITACIÓN
- Seleccionar técnicas de capacitación
- Desarrollar módulos de capacitación
- Identificar las instalaciones de capacitación

CAMBIOS ORGANIZACIONALES
- Rediseño de tareas
- Diseño de empleos
- Diseño de procesos
- Diseño de la estructura organizacional
- Informe de relaciones

La función de los usuarios finales

Los requerimientos de información de los usuarios controlan todo el esfuerzo de creación del sistema. Los usuarios deben tener el suficiente control sobre el proceso de diseño para asegurar que el sistema refleje sus prioridades de negocios y sus necesidades de información, no las predisposiciones del personal técnico. Al trabajar en el diseño aumenta la comprensión y aceptación de los usuarios para con el sistema. Como describimos en el capítulo 14, el hecho de que el usuario no participe lo suficiente en el esfuerzo de diseño es una de las principales causas de que fallen los sistemas. Sin embargo, algunos sistemas requieren más participación de los usuarios que otros; en la sección 13.3 se muestra cómo los métodos de desarrollo de sistemas alternativos tratan con la cuestión de la participación del usuario en el diseño.

COMPLECIÓN DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SISTEMAS

El resto de las etapas en el proceso de desarrollo de sistemas traducen las especificaciones de la solución que se establecieron durante el análisis y el diseño de sistemas en un sistema de información completo y operacional. Estas etapas concluyentes consisten en: programación, prueba, conversión, producción y mantenimiento.

Programación

Durante la etapa de **programación**, las especificaciones del sistema que se prepararon durante la etapa de diseño se traducen en código de programa de software. En la actualidad, muchas organizaciones ya no necesitan encargarse de su propia programación para los nuevos sistemas. En cambio, compran el software que cumple con los requerimientos de un nuevo sistema a través de fuentes externas, como los paquetes de software de un distribuidor de software comercial, los servicios de software de un proveedor de servicios de aplicación o subcontratan firmas que desarrollan software de aplicación personalizado para sus clientes (vea la sección 13.3).

Prueba

Se debe realizar una **prueba** exhaustiva y detallada para determinar si el sistema produce o no los resultados correctos. La prueba responde a la pregunta: "¿Producirá el sistema los resultados deseados bajo condiciones conocidas?". Como se indicó en el capítulo 5, algunas compañías están empezando a usar servicios de computación en la nube para este trabajo.

En la planificación de proyectos de sistemas, es una tradición subestimar la cantidad de tiempo necesaria para responder a esta pregunta (vea el capítulo 14). El proceso de prueba consume tiempo: hay que preparar con cuidado los datos de prueba, revisar los resultados y hacer las correcciones en el sistema. En algunos casos, tal vez sea necesario rediseñar partes del sistema. Si se pasa por alto esta etapa los riesgos resultantes son enormes.

Podemos dividir la prueba de un sistema de información en tres tipos de actividades: prueba de unidad, prueba de sistema y prueba de aceptación. La **prueba de unidad**, o prueba de programa, consiste en probar cada programa por separado en el sistema. Una creencia popular es que el propósito de dicha prueba es garantizar que los programas estén libres de errores, pero en realidad esta meta es imposible. Debemos ver la prueba como un medio de localizar errores en los programas y enfocarnos en encontrar todas las formas para hacer que falle un programa. Una vez señalados, los problemas se pueden corregir.

La **prueba de sistema** evalúa el funcionamiento del sistema de información como un todo. Trata de determinar si los módulos discretos funcionarán en conjunto según lo planeado, y si existen discrepancias entre la forma en que funciona el sistema en realidad y la manera en que se concibió. Entre las áreas a examinar están el tiempo de desempeño, la capacidad de almacenamiento de archivos y el manejo de cargas pico, las capacidades de recuperación y reinicio, y los procedimientos manuales.

La **prueba de aceptación** provee la certificación final de que el sistema está listo para usarse en un entorno de producción. Los usuarios evalúan las pruebas de sistemas

y la gerencia las revisa. Cuando todas las partes están satisfechas de que el nuevo sistema cumple con sus estándares, se acepta de manera formal para su instalación.

El equipo de desarrollo de sistemas trabaja con los usuarios para idear un plan de prueba sistemático. El **plan de prueba** abarca todas las preparaciones para la serie de pruebas que acabamos de describir.

La figura 13-5 muestra un ejemplo de un plan de prueba. La condición general a evaluar es un cambio de registro. La documentación consiste en una serie de pantallas del plan de prueba que se mantienen en una base de datos (tal vez una base de datos en una PC), la cual se adapta de manera ideal a este tipo de aplicación.

La **conversión** es el proceso de cambiar del sistema anterior al nuevo. Se pueden emplear cuatro estrategias principales de conversión: la estrategia paralela, la estrategia de reemplazo directo, la estrategia de estudio piloto y la estrategia de metodología en fases.

En una **estrategia paralela**, tanto el sistema anterior como su reemplazo potencial se operan en conjunto durante un tiempo, hasta que todos estén seguros de que el nuevo funciona de manera correcta. Ésta es la metodología de conversión más segura ya que, en caso de errores o interrupciones en el procesamiento, todavía es posible usar el sistema anterior como respaldo. Sin embargo, esta metodología es muy costosa y tal vez se requieran personal o recursos adicionales para operar el sistema adicional.

En la **estrategia de reemplazo directo** se sustituye el sistema anterior en su totalidad con el nuevo, en un día programado con anterioridad. Es una metodología muy riesgosa que puede llegar a ser más costosa que operar dos sistemas en paralelo, en caso de que se encuentren problemas graves en el nuevo sistema. Aquí no hay otro sistema de respaldo. El costo de los traslados, las interrupciones y de las correcciones puede llegar a ser enorme.

La **estrategia de estudio piloto** introduce el nuevo sistema a sólo un área limitada de la organización, como un solo departamento o una sola unidad operacional. Cuando esta versión piloto está completa y trabaja de manera uniforme, se instala en el resto de la organización, ya sea de manera simultánea o en etapas.

FIGURA 13-5 UN PLAN DE PRUEBA DE EJEMPLO PARA EVALUAR UN CAMBIO DE REGISTRO

Procedimiento	Implementación y mantenimiento “Serie de cambio de registro”		Serie de prueba 2		
	Preparado por:		Fecha:	Versión:	
Ref. de prueba	Condición a evaluar	Requerimientos especiales	Resultados esperados	Salida en	Siguiente pantalla
2.0	Cambiar registros				
2.1	Cambiar registro existente	Campo clave	No está permitido		
2.2	Cambiar registro inexistente	Otros campos	Mensaje “clave inválida”		
2.3	Cambiar registro eliminado	El registro eliminado debe estar disponible	Mensaje “eliminado”		
2.4	Crear segundo registro	Cambio 2.1 anterior	OK si es válido	Archivo de transacciones	V45
2.5	Insertar registro		OK si es válido	Archivo de transacciones	V45
2.6	Abortar durante el cambio	Abortar 2.5	Sin cambios	Archivo de transacciones	V45

Al desarrollar un plan de prueba, es imperativo incluir las diversas condiciones a evaluar, los requerimientos para cada condición evaluada y los resultados esperados. Los planes de prueba requieren entrada tanto de los usuarios finales como de los especialistas en sistemas de información.

La **estrategia de metodología en fases** introduce el nuevo sistema en etapas, ya sea con base en las funciones o las unidades organizacionales. Por ejemplo, si el sistema se introduce con base en la función, un nuevo sistema de nómina podría empezar con trabajadores por horas que reciban un pago semanal, para seis meses después agregar empleados asalariados (que reciben pago mensual) al sistema. Si éste se introduce con base en la unidad organizacional, podrían convertirse primero las oficinas corporativas, seguidas de las unidades de operación periféricas cuatro meses después.

Para cambiar de un sistema antiguo a uno nuevo es necesario capacitar a los usuarios finales para que utilicen el nuevo sistema. La **documentación** detallada que muestre cómo funciona el sistema, desde un punto de vista tanto técnico como para el usuario final, se completa durante el tiempo de conversión para usarla en las operaciones diarias y en la capacitación. La falta de capacitación y documentación adecuadas contribuye a que el sistema fracase, por lo que esta parte del proceso de desarrollo de sistemas es muy importante.

Producción y mantenimiento

Una vez que se instala el nuevo sistema y se completa el proceso de conversión, se dice que está en **producción**. Durante esta etapa, tanto los usuarios como los especialistas técnicos usarán el sistema para determinar qué tan bien ha cumplido con sus objetivos originales, y para decidir si hay que hacer alguna revisión o modificación. En ciertos casos, se prepara un documento formal de **auditoría posimplementación**. Una vez que el sistema se pone a punto, hay que darle mantenimiento mientras está en producción para corregir errores, cumplir con los requerimientos o mejorar la eficiencia del procesamiento. Los cambios en hardware, software, en la documentación o los procedimientos de un sistema en producción para corregir errores, cumplir con los nuevos requerimientos o mejorar la eficiencia del procesamiento se denominan **mantenimiento**.

Cerca del 20 por ciento del tiempo dedicado al mantenimiento se utiliza para depurar o corregir problemas de emergencia en producción. Otro 20 por ciento trata con los cambios en los datos, archivos, informes, hardware o software del sistema. Sin embargo, el 60 por ciento de todo el trabajo de mantenimiento consiste en realizar mejoras para los usuarios, mejorar la documentación y volver a codificar los componentes del sistema para obtener una mayor eficiencia en el procesamiento. La cantidad de trabajo en la tercera categoría de los problemas de mantenimiento se podría reducir de manera considerable por medio de mejores prácticas de análisis y diseño de sistemas. La tabla 13-2 sintetiza las actividades de desarrollo de sistemas.

TABLA 13-2 DESARROLLO DE SISTEMAS

ACTIVIDAD BÁSICA	DESCRIPCIÓN
Análisis de sistemas	Identificar problema(s) Especificar soluciones Establecer requerimientos de información
Diseño de sistemas	Crear especificaciones de diseño
Programación	Traducir especificaciones de diseño en código de programa
Prueba	Realizar prueba de unidad Realizar prueba de sistemas Realizar prueba
Conversión	Planear conversión Preparar documentación Capacitar usuarios y personal técnico
Producción y mantenimiento	Operar el sistema Evaluar el sistema Modificar el sistema

MODELADO Y DISEÑO DE SISTEMAS: LAS METODOLOGÍAS ESTRUCTURADAS Y ORIENTADAS A OBJETOS

Existen metodologías alternativas para modelar y diseñar sistemas. Las metodologías estructuradas y el desarrollo orientado a objeto son las más prominentes.

Metodologías estructuradas

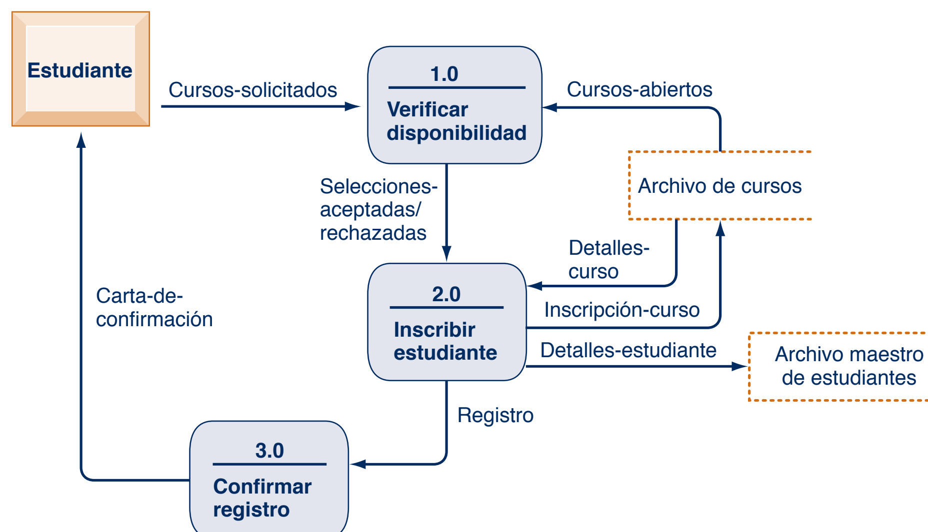
Las metodologías estructuradas se utilizan para documentar, analizar y diseñar sistemas de información desde la década de 1970. **Estructurado** se refiere al hecho de que las técnicas son paso a paso, en donde cada movimiento se basa en el anterior. Las metodologías estructuradas son arriba-abajo; progresan desde el nivel más alto y abstracto hasta el nivel más bajo de detalle: de lo general a lo específico.

Los métodos de desarrollo estructurado son orientados al proceso; su enfoque primordial es en modelar los procesos, o las acciones que capturan, almacenan, manipulan y distribuyen datos a medida que éstos fluyen a través de un sistema. Estos métodos separan los datos de los procesos. Hay que escribir un procedimiento de programación separado cada vez que alguien desea realizar una acción sobre una pieza específica de datos. Los procedimientos actúan sobre los datos que el programa les transfiere.

La principal herramienta para representar los procesos componentes de un sistema y el flujo de datos entre ellos es el **diagrama de flujo de datos (DFD)**. El cual ofrece un modelo gráfico lógico del flujo de la información, ya que particiona un sistema en módulos que muestran niveles de detalle manejables. Especifica de manera rigurosa los procesos o transformaciones que ocurren dentro de cada módulo y las interfaces que existen entre ellos.

La figura 13-6 muestra un diagrama de flujo de datos simple para un sistema de registro de cursos universitarios por correo. Las cajas redondeadas representan procesos, los

FIGURA 13-6 **DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS PARA UN SISTEMA DE REGISTRO UNIVERSITARIO POR CORREO**



El sistema tiene tres procesos: Verificar disponibilidad (1.0), Inscribir estudiante (2.0) y Confirmar registro (3.0). El nombre y contenido de cada uno de los flujos de datos aparecen adyacentes a cada flecha. Hay una entidad externa en este sistema: el estudiante. Hay dos almacenes de datos: el archivo maestro de estudiantes y el archivo de cursos.

cuales describen la transformación de los datos. El cuadro representa una entidad externa: un originador o receptor de información ubicado fuera de los límites del sistema que se va a modelar. Los rectángulos abiertos representan almacenes de datos, que son inventarios manuales o automatizados de los datos. Las flechas representan flujos de datos, que muestran el movimiento entre los procesos, las entidades externas y los almacenes de datos. Contienen paquetes de datos con el nombre o contenido de cada flujo de datos que se menciona a un lado de la flecha.

Este diagrama de flujo de datos muestra que los estudiantes envían formularios de registro con su nombre, número de identificación y los números de los cursos que desean tomar. En el proceso 1.0, el sistema verifica que cada curso seleccionado esté todavía abierto, para lo cual revisa el archivo de cursos de la universidad. El archivo distingue los cursos abiertos de los que se cancelaron o están llenos. Así, el proceso 1.0 determina cuál de las selecciones del estudiante se puede aceptar o rechazar. El proceso 2.0 inscribe al estudiante en los cursos en que fue aceptado. Actualiza el archivo de cursos de la universidad con el nombre del estudiante y su número de identificación, y vuelve a calcular el tamaño de la clase. Si se llegó al máximo número de inscripciones, el número de ese curso se marca como cerrado. El proceso 2.0 también actualiza el archivo maestro de estudiantes de la universidad con la información sobre los nuevos alumnos o los cambios de dirección. Después, el proceso 3.0 envía a cada estudiante candidato una carta de confirmación-de-registro con una lista de los cursos en los que se registró, en donde también indica los cursos en los que no se pudo completar el registro.

Los diagramas se pueden utilizar para describir procesos de nivel superior, así como los detalles de nivel inferior. Por medio de los diagramas de flujo de datos nivelados, es posible descomponer un proceso complejo en niveles sucesivos de detalle. Se puede dividir todo un sistema en subsistemas con un diagrama de flujo de datos de alto nivel. Cada subsistema a su vez se puede dividir en subsistemas adicionales con diagramas de flujo de datos de segundo nivel, y los subsistemas de nivel inferior se pueden dividir otra vez hasta llegar al nivel más bajo de detalle.

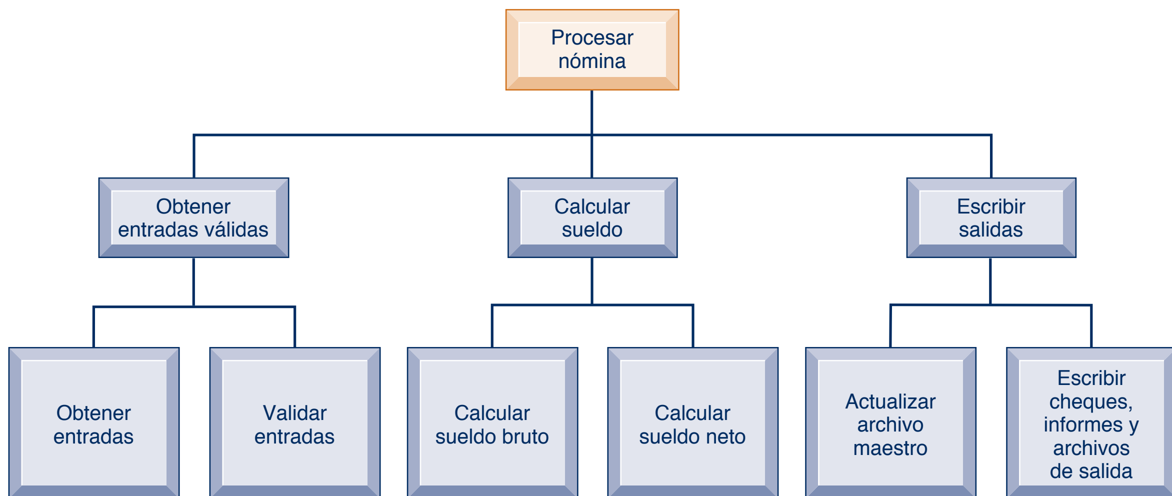
Otra herramienta para el análisis estructurado es el diccionario de datos, que contiene información sobre piezas individuales y agrupamientos de datos dentro de un sistema (vea el capítulo 6). El diccionario de datos define el contenido de los flujos de datos y los almacenes de éstos, de modo que los constructores de sistemas comprendan con exactitud qué piezas contienen. Las **especificaciones del proceso** describen la transformación que ocurre dentro del nivel más bajo de los diagramas de flujo de datos. Expresan la lógica para cada proceso.

En la metodología estructurada, el diseño del software se modela mediante el uso de diagramas de estructura jerárquica. El **diagrama de estructura** es un diagrama arriba-abajo que muestra cada nivel de diseño, su relación con los otros niveles y su posición en la estructura de diseño en general. El diseño considera primero la función principal de un programa o sistema, después divide esa función en subfunciones y descompone cada subfunción hasta llegar al nivel más bajo de detalle. La figura 13-7 muestra un diagrama de estructura de alto nivel para un sistema de nómina. Si un diseño tiene demasiados niveles para ajustarse en un diagrama de estructura, se puede dividir todavía más en varios diagramas de estructura más detallados. Un diagrama de estructura puede documentar un programa, un sistema (un conjunto de programas) o parte de un programa.

Desarrollo orientado a objetos

Los métodos estructurados son útiles para modelar procesos, pero no manejan bien el modelado de los datos. Además, tratan a los datos y a los procesos como entidades separadas en forma lógica, mientras que en el mundo real dicha separación parece algo antinatural. Se utilizan distintas convenciones de modelado para el análisis (el diagrama de flujo de datos) y para el diseño (el diagrama de estructura).

FIGURA 13-7 DIAGRAMA DE ESTRUCTURA DE ALTO NIVEL PARA UN SISTEMA DE NÓMINA



Este diagrama de estructura muestra el nivel más alto o abstracto de diseño para un sistema de nómina, en donde se provee una visión general de todo el sistema.

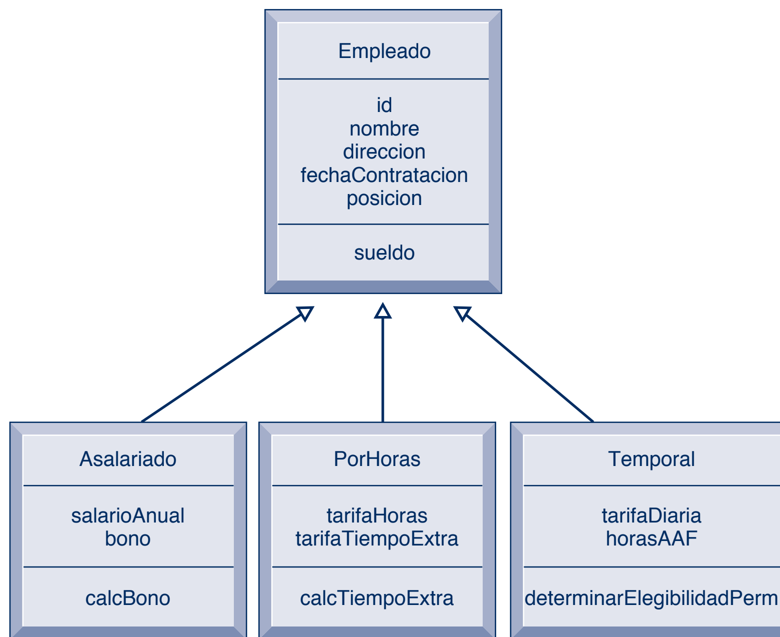
El **desarrollo orientado a objetos** lidia con estas cuestiones; utiliza el **objeto** como la unidad básica del análisis y diseño de sistemas. Un objeto combina datos y los procesos específicos que operan sobre ellos. Sólo las operaciones o métodos asociados con un objeto pueden acceder a los datos que se encapsulan en ese objeto o modificarlos. En vez de pasar datos a los procedimientos, los programas envían un mensaje para que un objeto realice una operación que ya está incrustada en él. El sistema se modela como una colección de objetos y las relaciones entre ellos. Puesto que la lógica de procesamiento reside dentro de los objetos en vez de estar en programas de software separados, deben colaborar entre sí para hacer que el sistema funcione.

El modelado orientado a objetos se basa en los conceptos de *clase* y *herencia*. Los objetos que pertenecen a cierta clase, o las categorías generales de objetos similares, tienen las características de esa clase. A su vez, las clases de objetos pueden heredar la estructura y los comportamientos de una clase más general, y después agregar variables y comportamientos únicos para cada objeto. Para crear nuevas clases de objetos hay que elegir una clase existente y especificar en qué forma difiere la nueva clase de la clase existente, en vez de empezar cada vez desde cero.

En la figura 13-8 podemos ver cómo funcionan las clases y la herencia; en esta figura se ilustran las relaciones entre clases concernientes a los empleados y la forma en que reciben su sueldo. Empleado es el ancestro común, o superclase, de las otras tres clases. Asalariado, PorHoras y Temporal son subclases de Empleado. El nombre de la clase está en el compartimiento superior, los atributos para cada una están en la parte media de cada cuadro y la lista de operaciones se encuentra en la porción inferior de cada cuadro. Las características compartidas por todos los empleados (identificación, nombre, dirección, fecha de contratación, puesto y sueldo) se almacenan en la superclase Empleado, mientras que cada subclase almacena características específicas para ese tipo particular de empleado. Por ejemplo, las características específicas para los empleados por horas son sus tarifas por hora y las tarifas por horas extra. Una línea continua desde la subclase a la superclase es una ruta de generalización, la cual muestra que las subclases Asalariado, PorHoras y Temporal tienen características comunes que se pueden generalizar en la superclase Empleado.

El desarrollo orientado a objetos es más iterativo e incremental que el desarrollo estructurado tradicional. Durante el análisis, los creadores de sistemas documentan los requerimientos funcionales del sistema y especifican sus propiedades más importantes, además de lo que debe hacer el sistema propuesto. Las interacciones entre el sistema y sus usuarios se analizan para identificar objetos, entre las cuales se incluyen tanto datos como procesos. La fase de diseño orientado a objetos describe cómo se compor-

FIGURA 13-8 CLASE Y HERENCIA



Esta figura ilustra la forma en que las clases heredan las características comunes de su superclase.

tarán los objetos y cómo interactuarán entre sí. Los objetos similares se agrupan para formar una clase, y las clases se agrupan en jerarquías en las que una subclase hereda los atributos y métodos de su superclase.

Para implementar el sistema de información se traduce el diseño en código de programa, proceso en el que se reutilizan las clases que ya están disponibles en una biblioteca de objetos de software reutilizables y se agregan las nuevas clases que se crean durante la fase de diseño orientado a objetos. La implementación también puede implicar la creación de una base de datos orientada a objetos. El sistema resultante se debe probar y evaluar con detenimiento.

Como los objetos son reutilizables, el desarrollo orientado a objetos podría reducir en forma potencial el tiempo y costo de escribir software, ya que las organizaciones pueden reutilizar los objetos de software que ya se hayan creado como bloques básicos para otras aplicaciones. Es posible crear nuevos sistemas al usar algunos objetos existentes, modificar otros y agregar unos cuantos nuevos. Se han desarrollado marcos de trabajo orientados a objetos para proveer aplicaciones reutilizables semicompletas que la organización pueda personalizar aún más para convertirlas en aplicaciones terminadas.

Ingeniería de software auxiliada por computadora

La **ingeniería de software auxiliada por computadora (CASE)**, algunas veces conocida como *ingeniería de sistemas auxiliada por computadora*, provee herramientas de software para automatizar las metodologías que acabamos de describir para reducir la cantidad de trabajo repetitivo que necesita realizar el desarrollador. Las herramientas CASE también facilitan la creación de una documentación clara y la coordinación de los esfuerzos de desarrollo en equipo. Los miembros del equipo pueden compartir su trabajo con facilidad al acceder a los archivos de los demás para revisar o modificar lo que ya se ha hecho. También se pueden lograr beneficios modestos de productividad si las herramientas se utilizan de manera apropiada.

Las herramientas CASE cuentan con herramientas de gráficos automatizadas para producir tablas y diagramas, generadores de pantallas e informes, diccionarios de datos, herramientas para informes extensos, herramientas de análisis y comprobación, generadores de código y generadores de documentación. En general, las herramientas CASE tratan de incrementar la productividad y la calidad al:

- Hacer valer una metodología de desarrollo y una disciplina de diseño estándar
- Mejorar la comunicación entre los usuarios y los especialistas técnicos
- Organizar y correlacionar los componentes de diseño y proveer acceso rápido a ellos mediante un almacén de diseño
- Automatizar las porciones tediosas y propensas a errores del análisis y diseño
- Automatizar la generación de código y el despliegue de la prueba y el control

Las herramientas CASE contienen características para validar diagramas de diseño y especificaciones. Por ende, las herramientas CASE soportan el diseño iterativo al automatizar las revisiones y los cambios, y al proveer habilidades para crear prototipos. Un almacén de información CASE guarda toda la información definida por el análisis durante el proyecto. El almacén indica los diagramas de flujo de datos, los diagramas de estructura, los diagramas entidad-relación, las definiciones de datos, las especificaciones de los procesos, los formatos de las pantallas e informes, las notas y comentarios, y los resultados de las pruebas.

Para usarse con efectividad, las herramientas CASE requieren una disciplina organizacional. Cada miembro de un proyecto de desarrollo se debe adherir a un conjunto común de convenciones de nomenclatura y estándares, así como a una metodología de desarrollo. Las mejores herramientas CASE respetan los métodos y estándares comunes, lo cual puede provocar que se dejen de usar en situaciones en donde no exista una disciplina organizacional.

13.3 Metodologías alternativas para crear sistemas

Los sistemas difieren en términos de su tamaño y complejidad tecnológica, y en términos de los problemas organizacionales que están diseñados para resolver. Se han desarrollado varias metodologías de creación de sistemas para lidiar con estas diferencias. En esta sección describiremos estos métodos alternativos: el ciclo de vida de los sistemas tradicionales, los prototipos, los paquetes de software de aplicación, el desarrollo del usuario final y la subcontratación (outsourcing).

CICLO DE VIDA DE LOS SISTEMAS TRADICIONALES

El **ciclo de vida de sistemas** es el método más antiguo para crear sistemas de información. La metodología del ciclo de vida es un enfoque basado en fases para la creación de un sistema, en la cual el desarrollo de sistemas se divide en etapas formales. Los especialistas en desarrollo de sistemas tienen distintas opiniones en cuanto a la forma de particionar las etapas de creación de sistemas, pero corresponden de manera aproximada a las etapas del desarrollo de sistemas que acabamos de describir.

La metodología del ciclo de desarrollo de sistemas mantiene una división muy formal de la labor entre los usuarios finales y los especialistas en sistemas de información. Los especialistas técnicos, como los analistas de sistemas y los programadores, son responsables de gran parte del trabajo de análisis, diseño e implementación de los sistemas; los usuarios finales se limitan a proveer los requerimientos de información y revisar el trabajo del personal técnico. El ciclo de vida también enfatiza las especificaciones formales y los documentos de trabajo, por lo que se generan muchos documentos durante el curso de un proyecto de sistemas.

El ciclo de vida de sistemas aún se utiliza para crear sistemas complejos extensos que requieren de un análisis de requerimientos riguroso y formal, especificaciones predefinidas y controles estrictos sobre el proceso de creación del sistema. Sin embargo, la metodología del ciclo de vida de sistemas puede ser costosa e inflexible, además de requerir de mucho tiempo. Aunque los creadores de sistemas pueden ir y venir entre las etapas del ciclo de vida de sistemas, éste es en primera instancia una metodología de "cascada" en donde las tareas en una etapa se completan antes

de que empiece el trabajo para la siguiente etapa. Las actividades se pueden repetir, pero hay que generar volúmenes de nuevos documentos y volver a trazar los pasos si es necesario revisar los requerimientos y las especificaciones. Esto contribuye a que se congelen las especificaciones en una etapa muy temprana del proceso de desarrollo. Además, la metodología del ciclo de vida no es adecuada para muchos sistemas pequeños de escritorio, que tienden a ser menos estructurados y más individualizados.

PROTOTIPOS

Los **prototipos** consisten en crear un sistema experimental con rapidez y a un bajo costo para que los usuarios finales lo evalúen. Al interactuar con el prototipo, los usuarios pueden darse una mejor idea de sus requerimientos de información. El prototipo aprobado por los usuarios se puede usar como plantilla para crear el sistema final.

El **prototipo** es una versión funcional de un sistema de información o una parte del mismo, pero su único objetivo es ser un modelo preliminar. Una vez operacional, el prototipo se refinará en forma gradual hasta que cumpla de manera precisa con los requerimientos de los usuarios. Una vez finalizado el diseño, el prototipo se puede convertir en un reluciente sistema de producción.

El proceso de crear un diseño preliminar, probarlo, refinarlo y probarlo de nuevo se denomina proceso **iterativo** del desarrollo de sistemas, debido a que los pasos requeridos para crear un sistema se pueden repetir una y otra vez. Los prototipos son iterativos en un sentido más explícito que el ciclo de vida convencional, además de que promueven de manera activa los cambios de diseño del sistema. Se dice que los prototipos reemplazan la renovación no planeada con la iteración planeada, en donde cada versión refleja de una manera más precisa los requerimientos de los usuarios.

Pasos en la creación de prototipos

La figura 13-9 muestra un modelo de cuatro pasos del proceso de creación de prototipos, que consiste en lo siguiente:

Paso 1: *Identificar los requerimientos básicos del usuario*. El diseñador del sistema (por lo general un especialista en sistemas de información) trabaja con el usuario sólo el tiempo suficiente para capturar las necesidades básicas de información del usuario.

Paso 2: *Desarrollar un prototipo inicial*. El diseñador del sistema crea rápidamente un prototipo funcional mediante el uso de herramientas para generar software con rapidez.

Paso 3: *Usar el prototipo*. Se anima al usuario a que trabaje con el sistema para determinar qué tan bien cumple el prototipo con sus necesidades y para que haga sugerencias sobre cómo mejorar el prototipo.

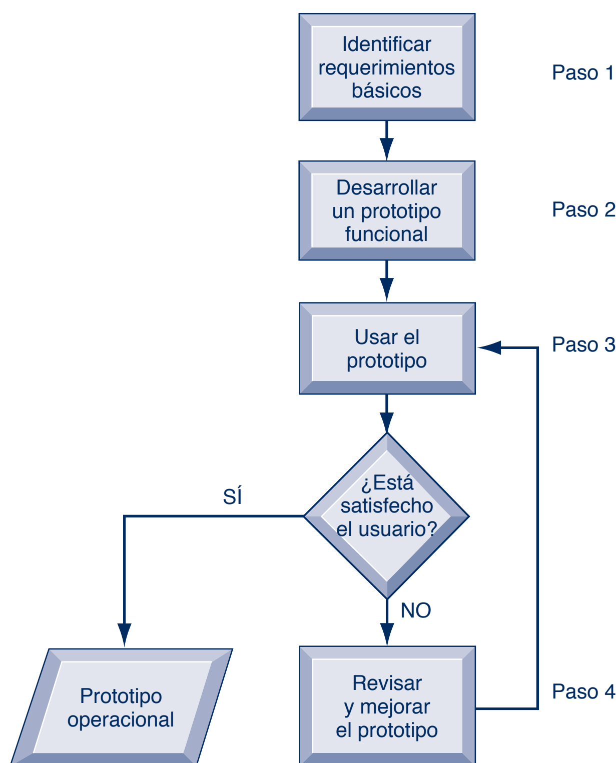
Paso 4: *Revisar y mejorar el prototipo*. El creador del sistema anota todos los cambios que solicita el usuario y refina el prototipo en forma apropiada. Una vez que se ha revisado el prototipo, el ciclo regresa al paso 3. Los pasos 3 y 4 se repiten hasta que el usuario queda satisfecho.

Cuando no se requieren más iteraciones, el prototipo aprobado se convierte en un prototipo operacional que proporciona las especificaciones finales para la aplicación. Algunas veces el prototipo se adopta como la versión de producción del sistema.

Ventajas y desventajas de los prototipos

Los prototipos son más útiles cuando hay cierta incertidumbre sobre los requerimientos o las soluciones de diseño, y se utilizan con frecuencia para diseñar la **interfaz del usuario final** del sistema de información (la parte del sistema con la que interactúan los usuarios finales, como las pantallas de visualización en línea y de captura de datos, los informes o las páginas Web). Ya que los prototipos fomentan la participación

FIGURA 13-9 EL PROCESO DE CREACIÓN DE PROTOTIPOS



El proceso de desarrollo de un prototipo se puede dividir en cuatro pasos. Puesto que un prototipo se puede desarrollar con rapidez y a un bajo costo, los creadores de sistemas pueden pasar por varias iteraciones en las que se repiten los pasos 3 y 4, para refinar y mejorar el prototipo antes de llegar al prototipo final operacional.

intensa del usuario final durante el ciclo de vida de desarrollo de sistemas, es más probable producir sistemas que cumplan con los requerimientos del usuario.

Sin embargo, la creación rápida de prototipos puede pasar por alto las etapas esenciales en el desarrollo de sistemas. Si el prototipo completo funciona de una manera razonable, tal vez la gerencia no vea la necesidad de reprogramar, rediseñar o realizar los procesos completos de documentación y prueba para crear un reluciente sistema de producción. Algunos de estos sistemas que se crean en forma apresurada tal vez no puedan alojar con facilidad grandes cantidades de datos o un gran número de usuarios en un entorno de producción.

DESARROLLO DEL USUARIO FINAL

Los usuarios finales pueden desarrollar algunos tipos de sistemas de información con una mínima cantidad o nada de asistencia formal de parte de los especialistas técnicos. A este fenómeno se le conoce como **desarrollo del usuario final**. Esto es posible gracias a una serie de herramientas de software categorizadas como **lenguajes de cuarta generación**: herramientas de software que permiten a los usuarios finales crear informes o desarrollar aplicaciones de software con una mínima cantidad o nada de asistencia técnica. Algunas de estas herramientas de cuarta generación también mejoran la productividad de los programadores profesionales.

Los lenguajes de cuarta generación tienden a no tener procedimientos, o a tener menos procedimientos que los lenguajes de programación convencionales. Los lenguajes por procedimientos requieren la especificación de la secuencia de pasos, o procedimientos, que indican a la computadora lo que debe hacer y cómo tiene que hacerlo. Los lenguajes sin procedimientos necesitan especificar sólo lo que hay que realizar, en vez de proporcionar los detalles sobre cómo llevar a cabo la tarea.

La tabla 13-3 muestra que hay siete categorías de lenguajes de cuarta generación. Las herramientas de software de PC: lenguajes de consultas, generadores de informes, lenguajes de gráficos, generadores de aplicaciones, paquetes de software de aplicación y lenguajes de programación de muy alto nivel. La tabla muestra las herramientas ordenadas en términos de facilidad de uso para los usuarios finales que no son programadores. Es más probable que los usuarios finales trabajen con herramientas de software de PC y lenguajes de consultas. Los **lenguajes de consultas** son herramientas de software que proveen respuestas en línea inmediatas a las solicitudes de información que no son predefinidas, como "¿Quiénes son los representantes de ventas con mayor desempeño?". Los lenguajes de consultas están enlazados con frecuencia al software de administración de datos y a los sistemas de administración de bases de datos (vea el capítulo 6).

En general, los sistemas desarrollados por el usuario final se pueden completar con más rapidez que los desarrollados a través del ciclo de vida de sistemas convencional. Al permitir a los usuarios especificar sus propias necesidades de negocios mejora la recopilación de los requerimientos, lo cual conduce con frecuencia a un nivel mayor de participación y de satisfacción del usuario con el sistema. Sin embargo, las herramientas de cuarta generación todavía no pueden reemplazar a las herramientas convencionales para ciertas aplicaciones de negocios, debido a que no pueden manejar con facilidad el procesamiento de grandes cantidades de transacciones o de aplicaciones con extensos requerimientos de lógica de procedimientos y de actualizaciones.

TABLA 13-3 CATEGORÍAS DE LENGUAJES DE CUARTA GENERACIÓN

HERRAMIENTA DE CUARTA GENERACIÓN	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO	
Herramientas de software de PC	Paquetes de software de aplicación de propósito general para PC.	WordPerfect Microsoft Access	**Orientadas hacia los usuarios finales** ↑
Lenguaje de consulta	Lenguajes para obtener los datos almacenados en bases de datos o archivos. Capaz de dar soporte a las solicitudes de información que no están predefinidas.	SQL	
Generador de informes	Extrae datos de archivos o bases de datos para crear informes personalizados en un amplio rango de formatos que un sistema de información no produce de manera rutinaria. Por lo general provee un mayor control que los lenguajes de consulta en cuanto a la manera en que se da formato a los datos, se organizan y se visualizan.	Crystal Reports	
Lenguaje de gráficos	Obtiene datos de archivos o bases de datos y los muestra en formato gráfico. Cierto software de gráficos también puede realizar operaciones aritméticas o lógicas sobre los datos.	SAS/GRAPH Systat	
Generador de aplicaciones	Contiene módulos preprogramados que pueden generar aplicaciones completas, incluyendo sitios Web, con lo que se agiliza el desarrollo de manera considerable. Un usuario puede especificar lo que se debe hacer y el generador de aplicaciones crea el código de programa apropiado para la entrada, validación, actualización, procesamiento y creación de informes.	WebFOCUS QuickBase	
Paquete de software de aplicación	Programas de software que venden o rentan los distribuidores comerciales; eliminan la necesidad de software escrito, de manera personalizada y creado en el interior de la compañía.	Oracle PeopleSoft HCM mySAP ERP	
Lenguaje de programación de muy alto nivel	Generan código de programa con menos instrucciones que los lenguajes convencionales, como COBOL o FORTRAN. Diseñados principalmente como herramientas de productividad para los programadores profesionales.	APL Nomad2	↓ **Orientados hacia los profesionales de SI**

La computación del usuario final también impone riesgos organizacionales, puesto que ocurre fuera de los mecanismos tradicionales para la administración y control de los sistemas de información. Cuando los sistemas se crean con rapidez, sin una metodología de desarrollo formal, los procesos de prueba y documentación pueden ser inadecuados. Se puede perder el control sobre los datos en los sistemas que están fuera del departamento tradicional de sistemas de información. Para ayudar a las organizaciones a maximizar los beneficios del desarrollo de aplicaciones de usuarios finales, la gerencia debe controlar el desarrollo de este tipo de aplicaciones al requerir que se justifique el costo de los proyectos de sistemas de información de usuarios finales y mediante el establecimiento de estándares de hardware, software y de calidad para las aplicaciones desarrolladas por los usuarios.

PAQUETES DE SOFTWARE DE APLICACIONES Y OUTSOURCING

El capítulo 5 señala que gran parte del software en la actualidad no se desarrolla dentro de las premisas de las compañías, sino que se compra a fuentes externas. Las firmas pueden rentar el software de un proveedor de servicios de software, comprar un paquete de software a un distribuidor comercial o subcontratar (outsourcing) a una firma externa para que desarrolle una aplicación personalizada.

Paquetes de software de aplicación

Durante las últimas décadas se han creado muchos sistemas basados en un paquete de software de aplicación. Muchas aplicaciones son comunes para todas las organizaciones de negocios; por ejemplo, nómina, cuentas por cobrar, libro mayor o control de inventario. Para dichas funciones universales con procesos estándar que no cambian mucho en el transcurso del tiempo, un sistema generalizado puede satisfacer los requerimientos de muchas organizaciones.

Si un paquete de software puede satisfacer la mayoría de los requerimientos de una organización, la compañía no tiene que escribir su propio software. Puede ahorrar tiempo y dinero al utilizar los programas de software escritos, diseñados y probados con anterioridad que contiene el paquete. Los distribuidores de los paquetes proveen gran parte del mantenimiento y soporte continuos para el sistema, como las mejoras para mantener el sistema alineado con los continuos desarrollos técnicos y de negocios.

Si una organización tiene requerimientos únicos que el paquete no tenga considerados, muchos paquetes cuentan con herramientas de personalización. Las características de **personalización** permiten modificar un paquete de software para cumplir con los requerimientos únicos de una organización sin destruir la integridad del software empaquetado. Si se requiere un alto grado de personalización, tal vez los procesos de programación adicional y trabajo de personalización sean tan costosos y requieran tanto tiempo que desaparezcan muchas de las ventajas de los paquetes de software.

Cuando se desarrolla un sistema mediante un paquete de software de aplicación, el análisis de sistemas integra un esfuerzo de evaluación del paquete. Los criterios más importantes de evaluación son las funciones que provee el paquete, la flexibilidad, facilidad de uso, recursos de hardware y software, requerimientos de la base de datos, esfuerzos de instalación y mantenimiento, documentación, calidad del distribuidor y costo. A menudo el proceso de evaluación del paquete se basa en una **solicitud de propuesta (RFP)**, la cual es una lista detallada de preguntas que se envían a los distribuidores de software empaquetado.

Al seleccionar un paquete de software, la organización ya no tiene el control total sobre el proceso de diseño del sistema. En vez de ajustar las especificaciones de diseño del sistema de manera directa a los requerimientos del usuario, el esfuerzo de diseño consiste en tratar de moldear los requerimientos del usuario para que se conformen a las características del paquete. Si los requerimientos de la organización tienen

algún tipo de conflicto con la forma en que funciona el paquete y no es posible personalizarlo, la organización tendrá que adaptarse al paquete y cambiar sus procedimientos.

La Sesión interactiva sobre tecnología describe la experiencia de Zimbra, una compañía de software que seleccionó una solución de paquete de software para su nuevo sistema de automatización de marketing. Al leer este caso, tenga en cuenta los aspectos de administración, tecnología y organización con los que la compañía tuvo que lidiar al momento de seleccionar una nueva solución de paquete de software.

Outsourcing

Si una firma no desea usar sus recursos internos para crear y operar sistemas de información, puede subcontratar el trabajo a una organización externa que se especialice en proveer estos servicios. Los proveedores de cómputo en la nube y SaaS, que describimos en el capítulo 5, son una forma de outsourcing. Las compañías suscriptoras utilizan el software y el hardware de computadora que proporciona el servicio como la plataforma técnica para sus sistemas. En otra forma de outsourcing, una compañía podría contratar a un distribuidor externo para diseñar y crear el software para su sistema, pero esa compañía operaría el sistema en sus propias computadoras. El distribuidor de outsourcing podría ser nacional o residir en otro país.

El outsourcing doméstico se controla en primera instancia por el hecho de que las firmas de outsourcing poseen habilidades, recursos y activos que sus clientes no tienen. Para instalar un nuevo sistema de administración de la cadena de suministro en una compañía muy grande podría ser necesario contratar entre 30 y 50 personas adicionales con experiencia específica en software de administración de la cadena de suministro, además de obtener las licencias de un distribuidor. En vez de contratar nuevos empleados permanentes (la mayoría de los cuales necesitarían una capacitación extensiva sobre el paquete de software) y despedirlos una vez que finalice la creación del nuevo sistema, tiene más sentido y es a menudo menos costoso subcontratar este trabajo por un periodo de 12 meses.

En el caso de **outsourcing fuera del país**, la decisión tiende a estar más orientada hacia el costo. Un programador experimentado en India o Rusia gana cerca de USD $9 000 al año, en comparación con $65 000 al año para un programador equiparable en Estados Unidos. Internet y la tecnología de comunicaciones de bajo costo han reducido en forma drástica los gastos y la dificultad de coordinar el trabajo de equipos globales en ubicaciones lejanas. Además de los ahorros en costo, muchas firmas de outsourcing fuera del país ofrecen activos y habilidades de tecnología de primera categoría. Hace poco la inflación de los sueldos fuera de Estados Unidos mermó algunas de estas ventajas, por lo que algunos empleos han regresado a Estados Unidos.

Sin embargo, existe una probabilidad muy alta de que en cierto punto en su carrera, usted tenga que trabajar con subcontratistas fuera del país o equipos globales. Es muy probable que su firma se beneficie del outsourcing si se toma el tiempo para evaluar todos los riesgos y se asegura de que el outsourcing sea apropiado para sus necesidades específicas. Cualquier compañía que use outsourcing para sus aplicaciones debe comprender por completo el proyecto; sus requerimientos, el método de implementación, los beneficios anticipados, los componentes del costo y la métrica para medir el desempeño.

Muchas firmas subestiman los costos para identificar y evaluar a los distribuidores de servicios de tecnología de la información, de cambiar a un nuevo distribuidor, de mejorar los métodos de desarrollo de software internos para estar a la par con los métodos de los distribuidores de outsourcing, y de monitorear a los distribuidores para asegurarse que estén cumpliendo con sus obligaciones contractuales. Las compañías tendrán que asignar recursos para documentar los requerimientos, enviar solicitudes de propuestas (RFP), los gastos de viáticos, para negociar contratos y la administración del proyecto. Los expertos afirman que se requieren de tres meses hasta todo un año para transferir el trabajo completo a un socio fuera del país y asegurarse de que el distribuidor comprenda las actividades comerciales de su empresa en forma detallada.

SESIÓN INTERACTIVA: TECNOLOGÍA

ZIMBRA SE ABRE PASO CON ONEVIEW

Zimbra es una compañía de software cuyo producto insignia es su suite de colaboración Zimbra (ZCS), un paquete de software de mensajería y comunicaciones de código abierto, que depende mucho de Ajax para ofrecer una variedad de funciones de negocios. Después de ser comprada por Yahoo en 2007, esta compañía ahora cuenta con 50 millones de buzones de correo de pago. Además del correo electrónico, ZCS combina listas de contactos, una agenda compartida, mensajería instantánea, documentos hospedados, búsqueda y VoIP en un solo paquete, y se puede utilizar desde cualquier navegador Web móvil.

Como compañía de software de código abierto, Zimbra utiliza modelos de marketing viral, el marketing boca en boca y los estándares abiertos para expandir sus negocios. Los clientes tienen la libertad tanto de criticar como de alabar a la compañía Zimbra y a ZCS, su producto insignia. En su mayor parte, esta estrategia ha demostrado ser muy exitosa para la compañía hasta ahora.

Zimbra realiza sus ventas a través de su sitio Web; ofrece una versión gratuita y una comercial. El modelo de negocios de Zimbra depende de llevar grandes cantidades de visitantes a su sitio Web, para permitirles probar la versión más básica de su software sin costo y después persuadirlos a que compren una de sus versiones comerciales más completas. Zimbra tiene cerca de 200 000 visitantes en su sitio Web por semana.

El proceso de ventas de Zimbra empieza cuando uno de esos 200 000 visitantes semanales descarga una versión de prueba de 60 días. Los vendedores tratan de identificar cuáles de esas personas que utilizan la versión de prueba tienen más probabilidades de actualizarla a una de sus versiones comerciales, y después se ponen en contacto con ellos por vía telefónica y por correo electrónico para tratar de cerrar la venta. Para que esto funcione, el equipo de ventas de Zimbra necesita extraer a los compradores interesados del enorme volumen de visitantes a su sitio Web. Como señaló Greg Armanini, director de marketing de Zimbra, el equipo de ventas se saturará con una gran cantidad de prospectos inadecuados a menos que las herramientas automatizadas de ventas y marketing puedan enfocar a los representantes de ventas sólo en los prospectos que sean capaces de generar ingresos.

Zimbra usa su sitio Web para rastrear la actividad de los visitantes y enlazarla con la información de los prospectos de ventas en su sistema de administración de relaciones con el cliente (CRM) de Salesforce.com. Al identificar los prospectos de ventas que visitan el sitio Web con regularidad y alertar a los representantes de ventas cuando esos prospectos están visitando el sitio, el equipo de ventas puede seleccionar los prospectos con los que desea comunicarse por teléfono y cuándo llamarlos.

En un principio, Zimbra utilizaba el software de automatización de marketing de Eloqua, que tenía una gran cantidad de características pero su uso era demasiado complicado para el personal de marketing y de ventas. Por ejemplo, el sistema de Eloqua requería que los vendedores codificaran la lógica condicional para cualquier campo de datos que fuera a contener la información que deseaban recolectar. Aunque se podía hacer, esta tarea representaba un uso inadecuado del tiempo del personal de ventas de Zimbra. Ahora bien, Eloqua sólo trabajaba con el navegador Web Microsoft Internet Explorer, mientras que dos terceras partes del departamento de ventas de Zimbra utilizaban Mozilla Firefox. Además Eloqua era costoso. Zimbra sólo podía costear el paquete de nivel inicial, que proveía acceso tan sólo a cinco vendedores y un encargado de marketing.

Zimbra no necesitaba muchas de las características de Eloqua, pero sí requería una solución más optimizada que se enfocara en las áreas básicas de su estrategia de marketing: generación de prospectos, marketing por correo electrónico y análisis Web. El nuevo sistema de automatización de marketing tenía que ser fácil de instalar y de mantener. Muchas opciones disponibles requerían varios administradores bien capacitados, pero Zimbra no podía darse el lujo de asignar siquiera un empleado para este fin.

Después de examinar varios productos de software, Zimbra eligió OneView, una solución de automatización de marketing con base en la demanda de LoopFuse, una compañía de software basada en Georgia que se especializa en ventas y automatización de marketing. OneView tenía un grado mayor de especialización que el software de Eloqua. Además de eso, gran parte de OneView consiste en procesos automatizados que permiten a Zimbra implementar con rapidez la solución y darle mantenimiento sin necesidad de asignar a alguien a esa tarea de tiempo completo. Las funciones básicas de OneView integran: rastreo de los visitantes al sitio Web, comunicación automatizada del programa de marketing, alertas de actividad del cliente e integración con un CRM.

Zimbra también quedó complacida con las convenientes opciones de precios de LoopFuse, entre ellas sus opciones de "lugares ilimitados" y "pagar por usar", lo cual permitió a Zimbra pagar sólo por los servicios que necesitaba para el número de usuarios que requiriera. Debido a estas opciones, Zimbra pudo implementar el software de LoopFuse casi en toda su fuerza de ventas completa de 30 personas.

Otros beneficios de OneView son: facilidad de integración con Salesforce.com, la solución de CRM prefe-

rida de Zimbra, procesos simplificados de generación de informes y la habilidad de manejar un mayor número de prospectos gracias a que hay más vendedores y tiempo disponibles para dedicarlos a generar demanda. OneView trabaja con varios navegadores Web, Firefox por mencionar uno. La solución anterior ofrecía tantas formas para manejar y organizar los datos, que la generación de informes sobre éstos podía requerir mucho tiempo. Con los procesos de generación de informes simplificados de OneView, el personal de ventas puede generar informes en sólo una fracción del tiempo.

¿Ha mejorado OneView a Zimbra en resumidas cuentas? OneView redujo la cantidad de tiempo que Zimbra invertía en usar y dar mantenimiento a su sistema de marketing en un 50 por ciento. Zimbra reporta que, desde que cambio de distribuidor, ha sido testigo de un salto en su tasa de cierres en relación con los prospectos de ventas calificados de 10 a 15 por ciento, un enorme incremento. La respuesta parece ser un rotundo "sí".

Fuentes: Jessica Tsai, "Less is More", *Customer Relationship Management*, agosto de 2009, www.destinationCRM.com, y "LoopFuse OneView helps Zimbra Raise Sales and Marketing Efficiency by 50 Percent", www.loopfuse.com, mayo de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. Describa los pasos en el proceso de ventas de Zimbra. ¿Qué tan bien apoyaba su viejo sistema de automatización de marketing ese proceso? ¿Qué problemas creó? ¿Cuál fue el impacto de negocios de esos problemas?
2. Mencione y describa los requerimientos de Zimbra para un nuevo paquete de software de marketing. Si fuera a preparar la solicitud de propuesta (RFP) para el nuevo sistema de Zimbra, ¿qué preguntas haría?
3. ¿Cómo cambió el nuevo sistema de marketing la forma en que Zimbra operaba sus negocios? ¿Qué tanto éxito tuvo?

MIS EN ACCIÓN

Visite el sitio Web de LoopFuse y después responda a las siguientes preguntas:

1. Mencione y describa cada una de las principales características de LoopFuse OneView.
2. Seleccione dos de estas características y describa cómo ayudarían al equipo de ventas de Zimbra.

El outsourcing fuera del país incurre en costos adicionales para hacer frente a las diferencias culturales que drenan la productividad y lidian con los aspectos de recursos humanos, como el despido o la reubicación de los empleados nacionales. Todos estos costos ocultos reducen algunos de los beneficios anticipados del outsourcing. Las firmas deben tener mucho cuidado al usar un subcontratista para desarrollar u operar aplicaciones que le den cierto tipo de ventaja competitiva.

La figura 13-10 muestra los escenarios del mejor y del peor caso para el costo total de un proyecto de outsourcing fuera del país. Muestra qué tanto afectan los costos ocultos en el costo total del proyecto. El mejor caso refleja las estimaciones más bajas en cuanto a los costos adicionales, y el peor caso refleja las estimaciones más altas de estos costos. Como puede ver, los costos ocultos aumentan el costo total de un proyecto de outsourcing fuera del país entre 15 y 57 por ciento. Incluso con estos costos adicionales, muchas firmas se beneficiarán del outsourcing fuera del país si administran bien el trabajo. En el escenario del peor caso, una firma de todas formas ahorraría cerca del 15 por ciento.

13.4 DESARROLLO DE APLICACIONES PARA LA FIRMA DIGITAL

En el entorno de las firmas digitales, las organizaciones necesitan la capacidad de agregar, modificar y retirar sus capacidades de tecnología con mucha rapidez para responder

FIGURA 13-10 COSTO TOTAL DEL OUTSOURCING FUERA DEL PAÍS

COSTO TOTAL DEL OUTSOURCING FUERA DEL PAÍS				
Costo del contrato de outsourcing			$10 000 000	
Costos ocultos	Mejor caso	Costo adicional ($)	Peor caso	Costo adicional ($)
1. Selección de distribuidor	0%	20 000	2%	200 000
2. Costos de transición	2%	200 000	3%	300 000
3. Despidos y retención	3%	300 000	5%	500 000
4. Productividad pérdida/aspectos culturales	3%	300 000	27%	2 700 000
5. Mejora de los procesos de desarrollo	1%	100 000	10%	1 000 000
6. Administración del contrato	6%	600 000	10%	1 000 000
Costos adicionales totales		1 520 000		5 700 000
	Contrato pendiente ($)	Costo adicional ($)	Costo total ($)	Costo adicional
Costo total de outsourcing (TCO) en el mejor caso	10 000 000	1 520 000	11 520 000	15.2%
Costo total de outsourcing (TCO) en el peor caso	10 000 000	5 700 000	15 700 000	57.0%

Si una firma invierte $10 millones en contratos de outsourcing fuera del país, esa compañía gastará en realidad un 15.2 por ciento en costos adicionales, aún en el escenario del mejor caso. En el escenario del peor caso, en donde hay una caída dramática en productividad además de los costos excepcionalmente altos de transición y despido, una firma puede llegar a pagar hasta el 57 por ciento en costos adicionales, además del desembolso de $10 millones por un contrato fuera del país.

a las nuevas oportunidades. Las compañías empiezan a utilizar procesos de desarrollo más cortos e informales que proveen soluciones rápidas. Además del uso de paquetes de software y de proveedores de servicios externos, las empresas están dependiendo cada vez más de las técnicas de ciclo rápido, como el desarrollo rápido de aplicaciones, el diseño conjunto de aplicaciones, el desarrollo ágil y los componentes de software estandarizados reutilizables que se pueden ensamblar en un conjunto completo de servicios de comercio electrónico (e-commerce) y negocios electrónicos (e-business).

DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES (RAD)

Las herramientas de software orientadas a objetos, el software reutilizable, los prototipos y las herramientas de lenguaje de cuarta generación están ayudando a los constructores de sistemas a crear sistemas funcionales con mucha más rapidez de la que era posible mediante los métodos de creación de sistemas y las herramientas de software tradicionales. El término **desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)** se utiliza para describir este proceso de crear sistemas funcionales en un periodo muy corto de tiempo. RAD puede incluir el uso de programación visual y otras herramientas para crear interfaces gráficas de usuario, la generación de prototipos iterativos de elementos clave del sistema, la automatización de la generación de código del programa y un estrecho trabajo en equipo entre los usuarios finales y los especialistas en sistemas de información. Por lo general es posible ensamblar sistemas simples a partir de componentes prefabricados. El proceso no tiene que ser secuencial y las partes clave del desarrollo pueden ocurrir al mismo tiempo.

Algunas veces se utiliza una técnica conocida como **diseño conjunto de aplicaciones (JAD)** para acelerar la generación de los requerimientos de información y desarrollar el diseño inicial de sistemas. JAD reúne a los usuarios finales y los especialistas en sistemas de información en una sesión interactiva para que debatan sobre el diseño del sistema. Si se preparan y facilitan de manera apropiada, las sesiones de JAD pueden agilizar de manera considerable la fase de diseño y hacer que los usuarios participen a un nivel intenso.

El **desarrollo ágil** se enfoca en entregar el software funcional con rapidez, para lo cual un proyecto grande se descompone en una serie de pequeños subproyectos que se completan en periodos cortos de tiempo mediante el uso de la iteración y la retroali-

mentación continua. Cada miniproyecto es llevado a cabo por un equipo como si fuera un proyecto completo, incluyendo la planeación, el análisis de los requerimientos, el diseño, la codificación, la prueba y la documentación. La mejora o adición de una nueva funcionalidad se realiza dentro de la siguiente iteración, a medida que los desarrolladores aclaran los requerimientos. Esto ayuda a minimizar el riesgo en general y permite al proyecto adaptarse a los cambios con más rapidez. Los métodos ágiles hacen énfasis en la comunicación cara a cara en vez de los documentos escritos; animan a las personas a colaborar y tomar decisiones con rapidez y efectividad.

DESARROLLO BASADO EN COMPONENTES Y SERVICIOS WEB

Ya hemos descrito algunos de los beneficios del desarrollo orientado a objetos para crear sistemas que puedan responder a los entornos de negocios que cambian con rapidez, como las aplicaciones Web. Para agilizar aún más la creación de software, se han ensamblado grupos de objetos que proveen componentes de software para las funciones comunes, como una interfaz gráfica de usuario o la capacidad de realizar pedidos en línea, las cuales se pueden combinar para crear aplicaciones de negocios a gran escala. Esta metodología para el desarrollo de software se conoce como **desarrollo basado en componentes**; permite crear un sistema mediante el ensamble y la integración de los componentes de software existentes. Cada vez más de estos componentes de software provienen de los servicios de nube. Las empresas usan el desarrollo basado en componentes para crear sus aplicaciones de comercio electrónico, en donde combinan los componentes comerciales disponibles de carritos de compras, autenticación de usuarios, motores de búsqueda y catálogos con piezas de software para sus propios requerimientos únicos de negocios.

Servicios Web y computación orientada al servicio

En el capítulo 5 se introdujeron los servicios Web como componentes de software reutilizables con acoplamiento débil, que se ofrecen mediante el uso del lenguaje de marcado extensible (XML) junto con otros protocolos y estándares abiertos, los cuales permiten que una aplicación se comunique con otra sin que se requiera programación personalizada para compartir datos y servicios. Además de apoyar la integración interna y externa de sistemas, los servicios Web se pueden utilizar como herramientas para crear nuevas aplicaciones de sistemas de información o mejorar a los sistemas existentes. Puesto que todos estos servicios de software utilizan un conjunto universal de estándares, prometen ser menos costosos y difíciles de entrelazarse que los componentes propietarios.

Los servicios Web pueden realizar ciertas funciones por su cuenta, y también involucrarse con otros servicios Web para completar transacciones más complejas, como verificar crédito, adquirir materiales u ordenar productos. Al crear componentes de software que puedan comunicar y compartir datos sin importar el sistema operativo, lenguaje de programación o dispositivo cliente, los servicios Web pueden proveer considerables ahorros en el costo de creación de sistemas, y generar al mismo tiempo nuevas oportunidades de colaborar con otras compañías.

13.5 Proyectos prácticos sobre MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica al analizar problemas de los procesos de negocios, diseñar y crear un sistema de clientes para ventas de automóviles y rediseñar los procesos de negocios para una compañía que desea comprar artículos a través de Web.

Problemas de decisión gerencial

1. Un cliente que compra un electrodoméstico en Sears Roebuck, como una máquina lavadora, también puede comprar un contrato de servicio de tres años por una cuota adicional. El contrato provee el servicio de reparación y las piezas sin costo para el electrodoméstico especificado a través de un proveedor de servicios autorizado de Sears. Cuando una persona con un contrato de servicio de Sears necesita reparar un electrodoméstico, como una lavadora, debe llamar al departamento de reparaciones y piezas de la tienda para programar una cita. El departamento hace la cita y proporciona a la persona que llama la fecha y hora aproximada de la cita. El técnico de reparación llega durante el margen de tiempo designado y diagnostica el problema. Si éste es provocado por una pieza defectuosa, el técnico la reemplaza si trae una consigo o la pide a Sears. Si la pieza no está en existencia en Sears, éste la ordena y proporciona al cliente la fecha aproximada de llegada de la pieza. Ésta se envía de manera directa al cliente. Una vez que llega, el cliente debe llamar a Sears para programar una segunda cita en la que un técnico de reparación deberá reemplazar la parte que se pidió. Este proceso es muy largo.

Pueden pasar hasta dos semanas para que ocurra la primera visita de reparación, otras dos semanas para recibir la pieza ordenada y otra semana para que ocurra la segunda visita de reparación en la que se instala la pieza ordenada.

- Elabore un diagrama del proceso existente.
- ¿Cuál es el impacto del proceso existente en la eficiencia operacional de Sears y las relaciones con los clientes?
- ¿Qué cambios se podrían hacer para que este proceso fuera más eficiente? ¿Cómo podrían apoyar los sistemas de información estos cambios? Elabore un diagrama del nuevo proceso mejorado.

2. La gerencia en la corporación de productos químicos agrícolas que usted dirige no está satisfecha con la planeación de la producción. Los planes de producción se crean mediante el uso de las mejores aproximaciones sobre la demanda de cada producto, las cuales se basan en la cantidad de productos que se han ordenado en el pasado. Si un cliente hace un pedido inesperado o solicita una modificación en un pedido existente después de haberlo realizado, no hay forma de ajustar los planes de producción. Tal vez la compañía tenga que decir a los clientes que no puede surtir sus pedidos, o tal vez se generen costos adicionales por el mantenimiento del inventario adicional para evitar que se agoten las existencias.

Al final de cada mes, se calcula el total de los pedidos y se introducen en forma manual en el sistema de planeación de la producción de la compañía. Los datos de los sistemas de producción e inventario del mes pasado se introducen en forma manual en el sistema de administración de pedidos de la firma. Los analistas del departamento de ventas y del departamento de producción analizan los datos de sus respectivos sistemas para determinar cuáles deberían ser los objetivos de ventas y de producción para el siguiente mes. Por lo general las estimaciones son distintas. Después los analistas se reúnen en una junta de planificación de alto nivel para revisar los objetivos de producción y de ventas, teniendo en cuenta los objetivos de la gerencia de nivel superior en cuanto a participación en el mercado, ingresos y ganancias. El resultado de la junta es un programa maestro de producción finalizado.

Todo el proceso de planeación de la producción tarda 17 días hábiles en completarse. Se requieren nueve de estos días para introducir y validar los datos. Los días

restantes se invierten en desarrollar y reconciliar los objetivos de producción y ventas, y en finalizar el programa maestro de producción.

- Dibuje un diagrama del proceso existente de planeación de la producción.
- Analice los problemas que crea este proceso para la compañía.
- ¿Cómo podría un sistema empresarial resolver estos problemas? ¿En qué formas podría reducir los costos? Elabore un diagrama de la posible apariencia que tendría el proceso de planeación de la producción si la compañía implementara software empresarial.

Mejora de la toma de decisiones: uso de software de bases de datos para diseñar un sistema de clientes para ventas de automóviles

Habilidades de software: diseño, consultas, informes y formularios de bases de datos
Habilidades de negocios: análisis de clientes y prospectos de ventas

En este proyecto usted debe realizar un análisis de sistemas y después diseñar una solución de sistema mediante software de bases de datos.

Ace Auto Dealers se especializa en vender nuevos vehículos de la marca Subaru. La compañía se anuncia en los periódicos de la localidad y también aparece en la lista de concesionarios autorizados en el sitio Web de Subaru, así como en otros sitios Web importantes de compradores de autos. La compañía se beneficia de una buena reputación local y el reconocimiento de marca que se difunden boca en boca, además de que es una de las principales fuentes de información sobre vehículos Subaru en el área de Portland, Oregon.

Cuando un cliente prospecto entra en la sala de exhibición, un representante de ventas de Ace le da la bienvenida. El representante de ventas llena en forma manual un formulario con información como el nombre del cliente prospecto, su dirección, número telefónico, fecha de la visita y tanto la marca como el modelo del vehículo de su interés. El representante también pregunta al prospecto en dónde escuchó sobre Ace: si fue en un anuncio del periódico, en Web o por difusión boca en boca; esta información también se anota en el formulario. Si el cliente decide comprar un automóvil, el concesionario llena un recibo de venta.

Ace no cree tener suficiente información sobre sus clientes. No puede determinar con facilidad qué prospectos han comprado automóviles, ni tampoco puede identificar qué puntos de contacto con los clientes han producido el mayor número de prospectos de ventas o ventas reales, de modo que pueda enfocar más publicidad y marketing en los canales que generan la mayor cantidad de ingresos. ¿Acaso los clientes descubren a Ace gracias a los anuncios en el periódico, por difusión boca en boca o a través de Web?

Prepare un informe de análisis de sistemas en el que explique con detalle el problema de Ace y una solución de sistema que se pueda implementar mediante software de administración de bases de datos para PC. La compañía tiene una PC con acceso a Internet y la suite completa de herramientas de productividad de escritorio de Microsoft Office. Después utilice el software de bases de datos para desarrollar una solución de un sistema simple. Su informe de análisis de sistemas también debe incluir lo siguiente:

- Descripción del problema y su impacto tanto organizacional como de negocios
- Solución propuesta, objetivos de la solución y viabilidad de ésta
- Costos y beneficios de la solución que seleccionó
- Requerimientos de información que debe tratar la solución
- Aspectos de administración, organización y tecnología que debe tratar la solución, entre éstos los cambios en los procesos de negocios

Con base en los requerimientos que haya identificado, diseñe la base de datos y llénela con al menos 10 registros por tabla. Considere si puede usar o modificar la base de datos de clientes existente de Ace en su diseño. Encontrará esta base de datos en myMISLab. Imprima el diseño de la base de datos. Después use el sistema que creó para generar

consultas e informes que sean de mucha utilidad para la gerencia. Cree varios prototipos de formularios de captura de datos para el sistema y revíselos junto con su instructor. Después corrija los prototipos.

Obtención de la excelencia operacional: rediseño del proceso de negocios para la adquisición Web

Habilidades de software: software de navegador Web
Habilidades de negocios: adquisiciones

Este proyecto requiere que usted reconsidere la forma en que se debe rediseñar una empresa al migrar a Web.

Usted está a cargo de las compras de su empresa y desea usar el sitio de comercio electrónico B2B Grainger (www.grainger.com) para este fin. Explore las herramientas Catalog (Catálogo), Order Form (Formulario de pedido) y Repair Parts Order (Pedido de piezas de reparación) de este sitio para averiguar cómo colocar un pedido de suministros de pintura. No se registre en el sitio. Describa todos los pasos que tendría que realizar su firma al utilizar este sistema para colocar pedidos en línea por 30 galones de adelgazador de pintura. Incluya un diagrama de cómo piensa usted que debería ser el proceso de negocios de su firma para comprar, además de las piezas de información requeridas por este proceso.

En un proceso de compra tradicional, el responsable de realizar la compra llena un formulario de requisición y lo envía para su aprobación con base en las reglas de negocios de la compañía. Al aprobarse la requisición, se envía al proveedor una orden de compra con un número de identificación de orden de compra único. Tal vez el comprador quiera explorar los catálogos del proveedor para comparar precios y características antes de colocar el pedido. Quizás el comprador también quiera determinar si los artículos que desea comprar están disponibles. Si la firma compradora fuera un cliente aprobado, se otorgaría crédito a esa compañía para que realizara la compra y se facturaría el costo total de los artículos comprados y enviados, una vez que se enviara el pedido. Como alternativa, la compañía compradora tal vez tendría que pagar el pedido por adelantado o pagar mediante una tarjeta de crédito. Podrían ser posibles varias opciones de pago. ¿Cómo tendría que cambiar este proceso para realizar compras en forma electrónica desde el sitio de Grainger?

Módulo de trayectorias de aprendizaje

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proveen contenido relevante a los temas cubiertos en este capítulo:

1. Lenguaje unificado de modelado (UML)
2. Una introducción sobre el diseño de procesos de negocios y la documentación
3. Una introducción sobre la administración de procesos de negocios

Resumen de repaso

1. ***¿Cómo es que la creación de nuevos sistemas produce el cambio organizacional?***
La creación de un nuevo sistema de información es una forma de cambio organizacional planeado. Los cuatro tipos de cambios permitidos por la tecnología son (a) automatización, (b) racionalización de procedimientos, (c) rediseño del proceso de negocios y (d) cambio de paradigma, en donde los cambios de largo alcance conllevan los mayores riesgos y las más grandes recompensas. Muchas organizaciones utilizan la administración de procesos de negocios para rediseñar los flujos de trabajo y los procesos de negocios con la esperanza de lograr avances importantes en la productividad. La administración de procesos de negocios también es útil para la promoción, la administración de calidad total (TQM), seis sigma y otras iniciativas para la mejora incremental de los procesos.

2. ***¿Cuáles son las actividades básicas en el proceso de desarrollo de sistemas?***
Las actividades básicas en el desarrollo de sistemas son: análisis de sistemas, diseño de sistemas, programación, prueba, conversión, producción y mantenimiento. El análisis de sistemas es el estudio y el análisis de los problemas de los sistemas existentes, junto con la identificación de los requerimientos para sus soluciones. El diseño de sistemas provee las especificaciones de una solución de sistema de información; muestra cómo encajan sus componentes técnicos y organizacionales en conjunto.

3. ***¿Cuáles son las principales metodologías para modelar y diseñar sistemas?***
Las dos principales metodologías para modelar y diseñar sistemas de información son las metodologías estructuradas y el desarrollo orientado a objetos. Las metodologías estructuradas se enfocan en modelar los procesos y los datos por separado. El diagrama de flujo de datos es la principal herramienta para el análisis estructurado, y el diagrama de estructura es la principal herramienta para representar el diseño de software estructurado. El desarrollo orientado a objetos modela un sistema como una colección de objetos que combinan procesos y datos. El modelado orientado a objetos se basa en los conceptos de clase y herencia.

4. ***¿Cuáles son los métodos alternativos para crear sistemas de información?***
El método más antiguo para crear sistemas es el ciclo de vida de sistemas, el cual requiere que los sistemas de información se desarrollen en etapas formales. Estas etapas deben proceder en forma secuencial y tener salidas definidas; cada una requiere de una aprobación formal antes de que la siguiente etapa pueda comenzar. El ciclo de vida de sistemas es útil para proyectos extensos que necesitan especificaciones formales y un estricto control administrativo en cada etapa de creación de sistemas, pero es muy rígido y costoso.
Los prototipos consisten en crear un sistema experimental con rapidez y a un bajo costo para que interactúe con los usuarios finales y que éstos lo evalúen. Los prototipos fomentan la participación del usuario final en el desarrollo de sistemas y la iteración del diseño hasta que se capturen las especificaciones con precisión. La creación rápida de prototipos puede producir sistemas que no se hayan probado o documentado por completo, o que sean inadecuados en el sentido técnico para un entorno de producción.
El uso de un paquete de software reduce la cantidad de trabajo de diseño, programación, prueba, instalación y mantenimiento que se requiere para crear un sistema. Los paquetes de software de aplicación son útiles si una firma no tiene el personal interno de sistemas de información ni los recursos financieros para desarrollar un sistema a la medida. Para cumplir con los requerimientos únicos de una organización, los paquetes pueden requerir modificaciones extensas que pueden elevar de manera considerable los costos de desarrollo.
El desarrollo del usuario final es cuando los usuarios finales se hacen cargo del desarrollo de los sistemas de información, ya sea por sí solos o con una asistencia mínima de parte de los especialistas en sistemas de información. Los sistemas desarrollados por el usuario final se pueden crear con rapidez y de manera informal

mediante herramientas de software de cuarta generación. Sin embargo, el desarrollo del usuario final puede crear sistemas de información que no necesariamente cumplan con los estándares de aseguramiento de calidad y que no se puedan controlar con facilidad a través de los medios tradicionales.

El outsourcing consiste en usar un distribuidor externo para crear (u operar) los sistemas de información de una firma, en vez de usar el personal interno de sistemas de información de la organización. El outsourcing puede generar ahorros en los costos de desarrollo de aplicaciones o permitir a las firmas desarrollar aplicaciones sin necesidad de personal interno de sistemas de información. Sin embargo, las firmas se arriesgan a perder el control de sus sistemas de información y volverse demasiado dependientes de los distribuidores externos. El outsourcing también implica costos "ocultos", en especial cuando el trabajo se envía fuera del país.

5. ¿Cuáles son las nuevas metodologías para crear sistemas en la era de la firma digital?

Las compañías están recurriendo al diseño rápido de aplicaciones, al diseño conjunto de aplicaciones (JAD), al desarrollo ágil y a los componentes de software reutilizables para acelerar el proceso de desarrollo de sistemas. El desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) utiliza software orientado a objetos, programación visual, prototipos y herramientas de cuarta generación para crear sistemas con mucha rapidez. El desarrollo ágil divide un proyecto extenso en una serie de pequeños subproyectos que se completan en periodos cortos de tiempo mediante el uso de la iteración y la retroalimentación continua. El desarrollo basado en componentes agiliza el desarrollo de una aplicación al agrupar los objetos en suites de componentes de software que se pueden combinar para crear aplicaciones de negocios a gran escala. Los servicios Web proveen un conjunto común de estándares que permiten a las organizaciones enlazar sus sistemas sin importar su plataforma tecnológica por medio de una arquitectura tipo "conectar y usar" (plug-and-play) estándar.

Términos clave

Preguntas de repaso

1. ¿Cómo es que la creación de nuevos sistemas produce el cambio organizacional?
- Describa cada uno de los cuatro tipos de cambio organizacional que se pueden promover mediante la tecnología de la información.
- Defina la administración del proceso de negocios y describa los pasos requeridos para llevarla a cabo.
- Explique cómo apoyan los sistemas de información a los cambios en los procesos que promueven la calidad en una organización.

2. ¿Cuáles son las actividades básicas en el proceso de desarrollo de sistemas?
   - Explique la diferencia entre análisis y diseño de sistemas. Describa las actividades para cada concepto.
   - Defina qué son los requerimientos de información y explique por qué son tan difíciles de determinar en forma correcta.
   - Explique por qué la etapa de prueba del desarrollo de sistemas es tan importante. Nombre y describa las tres etapas de prueba para un sistema de información.
   - Describa el rol de la programación, la conversión, la producción y el mantenimiento en el desarrollo de sistemas.
3. ¿Cuáles son las principales metodologías para modelar y diseñar sistemas?
   - Compare las metodologías orientada a objetos y estructurada tradicional para modelar y diseñar sistemas.
4. ¿Cuáles son los métodos alternativos para crear sistemas de información?
   - Defina el ciclo de vida de sistemas tradicional. Describa cada uno de sus pasos y tanto sus ventajas como sus desventajas para la creación de sistemas.
   - Defina qué son los prototipos de un sistema de información. Describa sus beneficios y limitaciones. Mencione y describa los pasos en el proceso de generación de prototipos.
   - Defina qué es un paquete de software de aplicación. Explique las ventajas y desventajas de desarrollar sistemas de información con base en paquetes de software.
   - Defina qué es el desarrollo del usuario final y describa tanto sus ventajas como sus desventajas. Nombre algunas políticas y procedimientos para administrar el desarrollo del usuario final.
   - Describa las ventajas y desventajas de utilizar outsourcing para crear sistemas de información.
5. ¿Cuáles son las nuevas metodologías para crear sistemas en la era de la firma digital?
   - Defina los conceptos desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) y desarrollo ágil; explique cómo es que pueden agilizar la creación de sistemas.
   - Explique cómo es que el desarrollo basado en componentes y los servicios Web ayudan a las firmas a crear y mejorar sus sistemas de información.

Preguntas para debate

1. ¿Por qué la selección de una metodología de desarrollo de sistemas es una decisión de negocios importante? ¿Quién debería participar en el proceso de selección?
2. Algunos han dicho que la mejor forma de reducir los costos del desarrollo de sistemas es utilizar paquetes de software de aplicación o herramientas de cuarta generación. ¿Está usted de acuerdo? ¿Por qué sí o por qué no?
3. ¿Por qué es tan importante comprender cómo funciona un proceso de negocios al tratar de desarrollar un nuevo sistema de información?

Colaboración y trabajo en equipo: preparación de las especificaciones de diseño de un sitio Web

Con tres o cuatro de sus compañeros de clases, seleccione un sistema descrito en este texto que utilice Web. Revise el sitio Web para el sistema que seleccionó. Use lo que aprendió del sitio Web y la descripción en este libro para preparar un informe en el que describa algunas de las especificaciones de diseño para el sistema que seleccionó. Si es posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas; y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Trate de usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

¿Son los registros médicos electrónicos una cura para los servicios médicos?

CASO DE ESTUDIO

Crear sistemas de servicios médicos más eficientes en Estados Unidos ha sido un estresante problema médico, social y político durante décadas. A pesar del hecho de que el 15 por ciento de los estadounidenses no están asegurados y otro 20 por ciento adicional a éstos no cuentan con un seguro que cubra lo suficiente, o no pueden pagar por un servicio médico necesario, Estados Unidos invierte más dinero por persona en servicios médicos que cualquier otro país en el mundo. En 2009, Estados Unidos invirtió $2.5 mil millones en servicios médicos, lo cual constituyó el 17.6 por ciento de su producto interno bruto (PIB). Cerca del 12 por ciento de esa cifra se invirtió en costos administrativos, la mayoría de los cuales implican el mantenimiento de los registros médicos.

Las astronómicas cifras de gastos en servicios médicos en Estados Unidos se inflan debido a la ineficiencia, los errores y el fraude. La buena noticia es que la tecnología de la información puede representar una oportunidad para que los proveedores de servicios médicos ahorren dinero y provean un mejor servicio. Los proveedores de servicios médicos han empezado a crear sistemas de registros médicos electrónicos (EMR) ante la insistencia del gobierno en un esfuerzo por eliminar la mayor parte de la ineficiencia inherente en el proceso de mantenimiento de los registros impresos. Muchas compañías de seguros también están brindando su apoyo para el desarrollo de sistemas EMR.

Un sistema de registros médicos electrónicos contiene todos los datos médicos vitales de una persona; su información personal, un historial médico completo, resultados de pruebas, diagnósticos, tratamientos, medicamentos de prescripción y el efecto de esos tratamientos. Un médico podría acceder de manera inmediata y directa a la información necesaria desde el EMR sin tener que analizar con detenimiento los archivos en papel. Si el poseedor del registro fuera al hospital, los registros y resultados de cualquier prueba realizada en ese punto estarían disponibles de inmediato en línea.

Muchos expertos piensan que los registros electrónicos reducirán los errores médicos y mejorarán el cuidado, crearán menos papeleo y proveerán un servicio más rápido, todo lo cual producirá ahorros considerables en el futuro: un estimado de $77.8 miles de millones al año. El objetivo a corto plazo del gobierno es que todos los proveedores de servicios médicos en Estados Unidos tengan implementados sistemas EMR funcionales que cumplan con un conjunto de criterios funcionales básicos para el año 2015. Su objetivo a largo plazo es tener una red de mantenimiento de registros médicos electrónicos funcional a nivel nacional.

La evidencia de los sistemas EMR que se utilizan en la actualidad sugiere que estos beneficios son posibles para los doctores y hospitales, pero los desafíos de establecer sistemas individuales, sin mencionar un sistema a nivel nacional, son intimidantes. Incluso con dinero de estímulo, a muchos consultorios pequeños se les dificulta cubrir los costos y el compromiso de tiempo requeridos para actualizar sus sistemas de mantenimiento de registros. En 2010, el 80 por ciento de los médicos y el 90 por ciento de los hospitales en Estados Unidos seguían utilizando registros médicos en papel.

Tampoco está claro si los sistemas que se están desarrollando e implementando actualmente serán compatibles con los de 2015 y posteriores, lo cual pondría en peligro el objetivo de un sistema nacional en donde todos los proveedores de servicios médicos pueden compartir información. Además existen muchos otros obstáculos más pequeños que los proveedores de servicios médicos, los desarrolladores de TI de la salud y las compañías de seguros necesitan sortear para que los registros médicos electrónicos ganen popularidad a nivel nacional. Entre estos obstáculos están los asuntos relacionados con la privacidad de los pacientes, las cuestiones sobre la calidad de los datos y la resistencia de parte de los trabajadores de servicios médicos.

El gobierno planea hacer efectivo el dinero de estímulo suministrado por la Ley Estadounidense de Recuperación y Reinversión para los proveedores de servicios médicos de dos maneras. En primer lugar, se proveerán $2 mil millones por adelantado a los hospitales y médicos para ayudarles a establecer los registros electrónicos. También habrá otros $17 mil millones disponibles como recompensa para los proveedores que implementen de manera exitosa los registros electrónicos para el año 2015. El estímulo especifica que, para ser acreedores a esas recompensas, los proveedores deben demostrar un "uso significativo" de los sistemas de registros médicos electrónicos. La ley define esto como la implementación exitosa de productos de registros electrónicos (e-record) certificados, la habilidad de escribir al menos el 40 por ciento de sus prescripciones totales por medios electrónicos y la habilidad tanto de intercambiar como de reportar los datos a las agencias de salud gubernamentales. Los consultorios individuales pueden recibir hasta $64 000 por las implementaciones exitosas y los hospitales pueden ganar hasta $11.5 millones.

No obstante, además de la recompensa del dinero de estímulo, el gobierno también evaluará los castigos para los consultorios que no cumplan con los nuevos estándares de mantenimiento de registros electrónicos. Los proveedores que no puedan cumplir con los estándares para el año de 2015 sufrirán una reducción del 1 por ciento en sus reembolsos de Medicare y Medicaid cada año hasta 2018, y habrá castigos más estrictos después de esa fecha si hay una cifra demasiado baja de proveedores que utilicen registros médicos electrónicos.

El costo promedio de los sistemas de mantenimiento de registros médicos electrónicos oscila entre $30 000 y $50 000 por doctor. Aunque el dinero de estímulo debería ser suficiente en un momento dado para cubrir ese costo, sólo hay una pequeña cantidad disponible de ese dinero por adelantado. Para muchos proveedores, en especial los consultorios médicos con menos de cuatro doctores y los hospitales con menos de 50 camas, esto crea un problema considerable. Los gastos por poner a punto los sistemas de mantenimiento de registros representan un aumento considerable en los presupuestos a corto plazo y las cargas de trabajo de los proveedores de servicios médicos más pequeños. Además, es menos probable que estos pequeños distribuidores hayan empezado a digitalizar sus registros en comparación con sus contrapartes de mayor tamaño.

Muchos consultorios y hospitales más pequeños se han mostrado reacios ante la transición a los sistemas EMR por estas razones, pero la evidencia de estos sistemas en acción sugiere que el cambio bien puede hacer que el esfuerzo valga la pena. El ejemplo más prominente de registros médicos electrónicos en uso en la actualidad es el sistema de doctores y hospitales de Veterans Affairs (VA). El sistema de VA cambió a los registros digitales hace años y excede por mucho al sector privado y a Medicare en cuanto a la calidad de sus servicios preventivos y cuidado crónico. Las 1 400 instalaciones de VA utilizan VistA, un software de compartición de registros desarrollado por el gobierno, el cual permite a los doctores y enfermeras compartir los historiales de los pacientes. Un registro VistA común contiene una lista de los problemas de salud del paciente, su peso y la presión sanguínea desde que empezó su tratamiento en el VA, las imágenes de los rayos X del paciente, los resultados de laboratorio y los resultados de otras pruebas, listas de medicamentos y recordatorios sobre las próximas citas.

Sin embargo, VistA es más que una base de datos; también cuenta con muchas características que mejoran la calidad del cuidado. Por ejemplo, las enfermeras escanean etiquetas de los pacientes y medicamentos para asegurar que se administren las dosis correctas de medicinas a los pacientes apropiados. Esta característica reduce los errores de medicación, uno de los tipos más comunes y costosos de errores médicos, además de que agiliza el tratamiento. El sistema también genera advertencias automáticas con base en criterios especificados. Puede notificar a los proveedores si la presión sanguínea de un paciente sobrepasa cierto nivel, o si se atrasó el procedimiento programado en forma regular de un paciente, como una inyección de gripe o un chequeo de cáncer. Los dispositivos que miden los signos vitales de los pacientes pueden transmitir de manera automática sus resultados al sistema VistA, que también se encarga de mantener al tanto a los doctores a la primera señal de problemas.

Los resultados sugieren que los registros electrónicos ofrecen ventajas considerables para los hospitales y los pacientes por igual. Los 40 000 pacientes en el programa de monitoreo en el hogar de VA redujeron su tasa de admisión a los hospitales en un 25 por ciento, y la longitud de sus estancias en los mismos en un 20 por ciento. Hay más pacientes que reciben tratamientos periódicos necesarios mediante VistA (del 27 al 83 por ciento para las vacunas de la gripe y del 34 al 84 por ciento para los chequeos de cáncer de colon).

Los pacientes también informan que el proceso de recibir tratamiento en el VA no requiere de ningún esfuerzo en comparación con los proveedores basados en papel. Esto se debe a que el procesamiento instantáneo de las reclamaciones y los pagos son algunos de los beneficios de los sistemas EMR. Lo común es que las compañías de seguros paguen las reclamaciones dos semanas después de haberlas recibido, a pesar de que las procesan con rapidez poco tiempo después de que las reciben. Además, los proveedores de servicios médicos que todavía manejan sus registros en papel deben asignar los códigos de diagnóstico y de procedimiento adecuados a las reclamaciones. Como hay miles de estos códigos, el proceso es aún más lento y la mayoría de los proveedores emplean a alguien sólo para realizar esta tarea. Los sistemas electrónicos mantienen la promesa del procesamiento inmediato, o la adjudicación de reclamaciones en tiempo real, justo igual que cuando usted paga a través de una tarjeta de crédito: los datos de la reclamación se envían de inmediato, y la información sobre los códigos de diagnóstico y de procedimiento se introduce de manera automática.

VistA está lejos de ser la única opción para los doctores y hospitales que empiezan el proceso de actualizar sus registros. Muchas compañías de TI de la salud esperan con ansia la llegada del pico en la demanda por sus productos EMR y han desarrollado una variedad de distintas estructuras de registros médicos. Humana, Aetna y otras compañías de seguros médicos están ayudando a costear el proceso de establecer sistemas EMR para algunos doctores y hospitales. Humana ha hecho equipo con la compañía de TI de la salud Athenahealth para subsidiar sistemas EMR destinados a cerca de 100 consultorios de servicios primarios dentro de la red de Humana. Esta compañía paga la mayor parte de la factura y ofrece recompensas adicionales a los consultorios que cumplan con los estándares de desempeño gubernamentales. Por otra parte, Aetna e IBM han lanzado un sistema basado en nube que reúne registros de pacientes y está licenciando a los doctores tanto dentro como fuera de Aetna.

Hay dos problemas con la plétora de opciones disponibles para los proveedores de servicios médicos. En primer lugar, es probable que haya muchos detalles en cuanto a la compartición de los datos médicos entre sistemas diferentes. Si bien es probable que la mayoría de los sistemas EMR logren satisfacer los criterios especificados de reportar los datos en forma electrónica a las agencias gubernamentales, tal vez no puedan reportar los mismos datos unos a otros, lo cual es un requerimiento clave para un sistema a nivel nacional. Muchos sistemas de reciente creación están diseñados en base a VistA como guía, pero muchos no se diseñaron así. Aún si los datos médicos se comparten con facilidad,

otro problema totalmente distinto para los doctores sería el de poder localizar la información que necesitan con facilidad y rapidez. Muchos sistemas EMR no tienen capacidad de desglosar para obtener datos más específicos, lo cual forzaría a los doctores a pasar por grandes almacenes de información para encontrar la pieza de datos que necesitan. Los distribuidores de sistemas EMR están desarrollando una tecnología de motores de búsqueda destinada para usarse en los registros médicos. Sólo hasta después de que los sistemas EMR sean más populares será posible aclarar la magnitud de los problemas con la compartición y accesibilidad de los datos.

El segundo problema es que hay un conflicto potencial de interés para las compañías de seguros involucradas en la creación de sistemas de registros médicos. A menudo se acusa a las aseguradoras de buscar formas de evitar proveer servicios médicos para las personas enfermas. Aunque la mayoría de las aseguradoras insisten en que sólo los doctores y los pacientes podrán acceder a los datos en estos sistemas, muchos de los posibles pacientes se muestran escépticos. En 2009, una encuesta realizada para National Public Radio descubrió que el 59 por ciento de los encuestados dijeron que dudaban en cuanto a la confidencialidad de los registros médicos en línea; incluso aunque los sistemas sean seguros, la percepción de una mala privacidad podría afectar al éxito del sistema y la calidad del servicio médico proporcionado. Uno de cada ocho estadounidenses ha faltado a sus citas con el doctor o para realizarse una prueba de rutina, ha pedido a un doctor que cambie el resultado de una prueba o ha pagado para realizarse una privada, motivado en su mayoría por cuestiones de privacidad. Una red de EMR mal diseñada podría amplificar estas inquietudes.

Fuentes: Katherine Gammon, "Connecting Electronic Medical Records", *Technology Review*, 9 de agosto de 2010; Avery Johnson, "Doctors Get Dose of Technology From Insurers", *The Wall Street Journal*, 8 de agosto de 2010; David Talbot, "The Doctor Will Record Your Data Now", *Technology Review*, 23 de julio de 2010; Tony Fisher y Joyce Norris-Montanari, "The Current State of Data in Health Care", Information-Management.com, 15 de junio de 2010; Laura Landro, "Breaking Down the Barriers", *The Wall Street Journal*, 13 de abril de 2010; Jacob Goldstein, "Can Technology Cure Health Care?", *The Wall Street Journal*, 13 de abril de 2010; Deborah C. Peel, "Your Medical Records Aren't Secure", *The Wall Street Journal*, 23 de marzo de 2010; Jane E. Brody, "Medical Paper Trail Takes Electronic Turn", *The New York Times*, 23 de febrero de 2010, y Laura Landro, "An Affordable Fix for Modernizing Medical Records", *The Wall Street Journal*, 30 de abril de 2009.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología son responsables de las dificultades en la creación de sistemas de registros médicos electrónicos? Explique su respuesta.
2. ¿Qué etapas de la creación de sistemas serán las más difíciles al crear sistemas de registros médicos electrónicos? Explique su respuesta.
3. ¿Cuál es el impacto de negocios y social de no digitalizar los registros médicos (para los médicos individuales, hospitales, aseguradoras, pacientes)?
4. ¿Cuáles son los beneficios de negocios y sociales de digitalizar el mantenimiento de registros médicos?
5. Nombre dos importantes requerimientos de información para los médicos, dos para los pacientes y dos para los hospitales con los que deben lidiar los sistemas de registros médicos electrónicos.
6. Elabore un diagrama de los procesos "como tal" y "por determinar" para prescribir un medicamento para un paciente, antes y después de implementar un sistema EMR.

Capítulo 14

Administración de proyectos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de leer este capítulo, usted podrá responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los objetivos de la administración de proyectos y por qué es tan esencial para desarrollar sistemas de información?
2. ¿Qué métodos se pueden utilizar para seleccionar y evaluar proyectos de sistemas de información, además de alinearlos con los objetivos de negocios de la firma?
3. ¿Cómo pueden las firmas evaluar el valor de negocios de los proyectos de sistemas de información?
4. ¿Cuáles son los principales factores de riesgo en los proyectos de sistemas de información?
5. ¿Qué estrategias son útiles para administrar el riesgo en los proyectos y la implementación de sistemas?

Sesiones interactivas:

DST Systems gana con Scrum y la administración del ciclo de vida de las aplicaciones

Motorola recurre a la administración de carteras de proyectos

RESUMEN DEL CAPÍTULO

COCA-COLA: "DESTAPA LA FELICIDAD" CON UN NUEVO SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Coca-Cola Company es la principal compañía propietaria y comercializadora de marcas de bebidas sin alcohol en el mundo, además de ser el mayor fabricante, distribuidor y comercializador a nivel mundial de concentrados y jarabes utilizados para producir bebidas sin alcohol. Coca-Cola vende sus concentrados a embotelladoras independientes en 200 países. Sin duda, Coca Cola (Coke en inglés) es la marca más valiosa en el mundo. De hecho, Coca Cola posee 12 marcas que venden más de $1 000 millones al año. Los ingresos de Coca-Cola en 2009 fueron de $30.9 mil millones y su branding corporativo de 2010 "Open Happiness" (Destapa la felicidad) fue todo un éxito.

Coca-Cola Bottling Co. Consolidated ("Embotelladora Coca-Cola") es la segunda embotelladora Coca-Cola más grande en Estados Unidos. La compañía opera en 11 estados en el sureste y tiene ingresos de $1.5 mil millones, además de poseer cientos de proyectos bajo su administración en cualquier punto del tiempo. La embotelladora Coca-Cola había utilizado una herramienta de software de administración de proyectos para coordinar éstos, pero para 2010 carecía de muchas de las características que desean los buenos gerentes de proyectos. No todos los proyectos en la compañía utilizaban el sistema, además de que la información sobre ellos estaba dispersa entre muchos sistemas heredados. El software no podía rastrear los elementos del costo, como la mano de obra y el costo de los materiales, en un solo almacén. Los directivos deseaban conocer los detalles sobre los costos y los requerimientos de capital para los proyectos que no se podían entregar. Por lo general, los equipos tenían que ir y pedir más presupuesto a los directivos, debido a que con regularidad lo excedían. Se desperdiciaba tiempo y dinero en recopilar datos de varias ubicaciones y realizar análisis *ad hoc* en hojas de cálculo. El software no podía informar sobre la conformidad de los proyectos con las diversas leyes federales, entre ellas Sarbanes-Oxley.

La gerencia deseaba una nueva herramienta de administración de proyectos que pudiera rastrear todos los proyectos en la firma, utilizar las bases de datos SAP y las herramientas de generación de informes existentes, e integrar esto con su entorno de Microsoft Server. La embotelladora Coca-Cola eligió la solución Microsoft Office Enterprise Project Management (EPM) Solution, que agrega Microsoft Office Project Portfolio Server 2007, Microsoft Office Project Server 2007 y Microsoft Office Project Professional 2007. La expectativa era simplificar la huella de software de la firma para que consistiera en primera instancia de productos SAP y Microsoft, de modo que fuera posible reducir los costos de mantenimiento.

El EPM se integra con Windows SharePoint Services, de modo que los usuarios pueden actualizar la información sobre el proyecto, administrar documentos y rastrear tanto los riesgos como las inquietudes mediante el uso de sitios de SharePoint comunes, conocidos como espacios de trabajo de los proyectos. Para capacitar a los empleados y ayudar a implementar el sistema, la embotelladora Coca-Cola contrató a Project Solutions Group, una firma de consultoría y capacitación en Marlborough, Massachusetts.

Han surgido varios beneficios debido a la elección de este software de administración de proyectos. Por primera vez, la compañía tiene un almacén centralizado del flujo de efectivo y los requerimientos de capital de los proyectos. Esto ayuda a reducir sus costos de financiamiento. Con la solución de EPM, los gerentes pueden solicitar la cantidad de capital que necesitan con un alto grado de precisión desde el inicio de un proyecto. La firma puede administrar sus recursos humanos e itinerarios con más efectividad, debido a que ahora sabe quién está trabajando en qué proyectos. Con base en el número de horas que invierten las personas en las tareas, los gerentes de recursos pueden ver si tienen el despliegue de recursos apropiado, además de que pueden tomar una acción decisiva e informada al ver en dónde invierten las personas su tiempo.



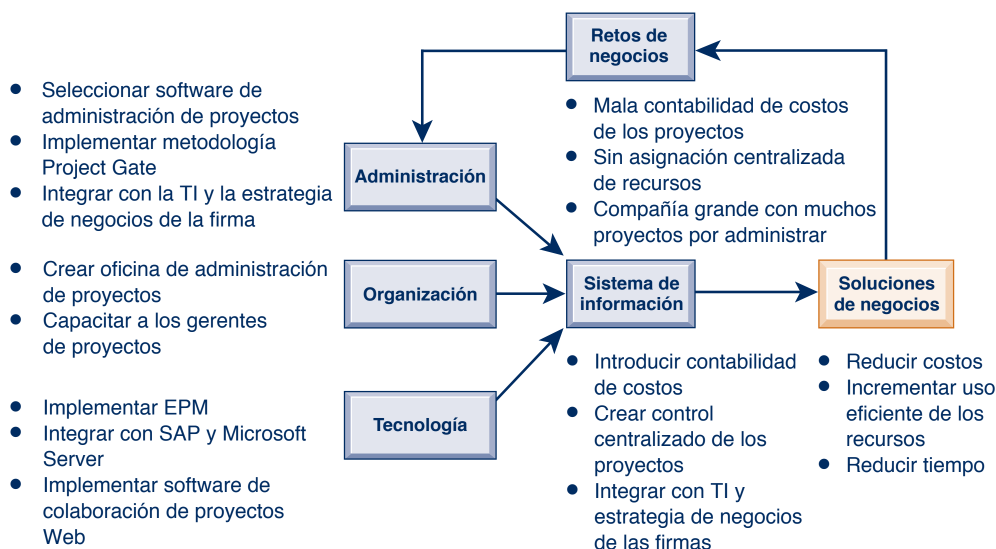
La firma también implementó una metodología llamada Project Gate, la cual consiste en cinco compuertas: clasificar necesidad, definir, crear/probar e implementar/medir. En el pasado, los gerentes sólo utilizaban listas de verificación para administrar los proyectos, por lo que no había consistencia entre proyectos o gerentes. La metodología de compuertas asegura que todos los proyectos pasen por el mismo proceso administrativo. Para asegurar la implementación a nivel de toda la empresa de su nueva Solución EPM, la embotelladora Coca-Cola creó una nueva oficina de administración de proyectos para llevar consistencia y estructura a todos los proyectos de la firma.

Fuentes: Microsoft Corporation, "Microsoft Case Studies, Coca-Cola Bottling Co. Improves Project Cost Reporting", agosto de 2009, www.microsoft.com/casestudies, visitado el 5 de noviembre de 2010; Microsoft Corporation, "Microsoft Enterprise Project Management (EPM) Solution", www.microsoft.com/project, visitado el 5 de noviembre de 2010, y The Coca-Cola Company, formulario 10K para el año fiscal que terminó el 31 de diciembre de 2009 y se presentó a la Comisión de bolsa y valores el 26 de febrero de 2010.

Uno de los principales desafíos impuestos por los sistemas de información es asegurar que produzcan beneficios de negocios genuinos. Muchos proyectos de sistemas de información no tienen éxito debido a que las organizaciones evalúan de manera incorrecta su valor de negocios o porque las firmas no pueden administrar el cambio organizacional que se requiere al introducir nueva tecnología.

La gerencia de la embotelladora Coca-Cola supo esto cuando implementó su sistema empresarial de administración de proyectos. El nuevo sistema requería un cambio a nivel empresarial en el comportamiento tanto gerencial como organizacional, además de la cuidadosa introducción de un conjunto completo de herramientas de software. La embotelladora Coca-Cola tuvo éxito en este proyecto debido a que adoptó una perspectiva balanceada sobre los cambios administrativos, organizacionales y técnicos que se necesitaban.

El diagrama de apertura del capítulo dirige la atención a los puntos importantes generados por este caso y este capítulo. La embotelladora Coca-Cola administra varios cientos de proyectos cada año. El software existente no podía contabilizar los costos, predecir las necesidades financieras, cumplir con las regulaciones federales y las solicitudes de diligencia debida, ni asignar los recursos con eficiencia. Esto incrementó la probabilidad de que los proyectos fracasaran y elevó los costos de las operaciones de la compañía. Ésta pudo mejorar la administración del inventario de los proyectos mediante la implementación de una herramienta de software de administración de proyectos a nivel empresarial, la cual estaba muy integrada con su entorno de bases de datos empresarial existente y con su software de escritorio. La gerencia fue lo bastante inteligente como para cambiar también la organización mediante la creación de una oficina de administración de proyectos, y al desarrollar un nuevo conjunto de prácticas gerenciales para asegurar que el desempeño del software fuera el esperado.



14.1 LA IMPORTANCIA DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Hay una tasa muy alta de fracaso entre los proyectos de sistemas de información. En casi cualquier organización, los proyectos de sistemas de información requieren mucho más tiempo y dinero para implementarse de lo que se había pensado en un principio, o el sistema terminado no funciona de manera apropiada. Cuando un sistema de información no cumple con las expectativas o su costo de desarrollo es demasiado alto, las compañías tal vez no obtengan ningún beneficio de su inversión en el sistema de información y quizás el sistema no pueda resolver los problemas para los que se diseñó. El desarrollo de un nuevo sistema se debe administrar y orquestar con cuidado; es probable que la forma en que se ejecute un proyecto sea el factor más importante que influye en su resultado. Ésta es la razón por la cual es esencial tener cierto conocimiento sobre administración de proyectos de sistemas de información y las razones por las que tienen éxito o fracasan.

PROYECTOS FUERA DE CONTROL Y FALLA DEL SISTEMA

¿Qué tan mal se administran los proyectos? En promedio, se subestima la mitad de los proyectos del sector privado en términos del presupuesto y tiempo requeridos para entregar el sistema completo que se prometió en el plan del sistema. Muchos proyectos se entregan con una funcionalidad incompleta (con la promesa de completar todo en las versiones posteriores). La consultoría de Standish Group, que monitorea las tasas de éxito de los proyectos de TI, descubrió que sólo el 29 por ciento de todas las inversiones en tecnología se completaban a tiempo, dentro del presupuesto y con todas las características y funciones que se habían especificado en un principio (Levinson, 2006). Un estudio de Tata Consultancy Services de 2007 sobre la efectividad de la TI reportó hallazgos similares (Blair, 2010). Entre el 30 y el 40 por ciento de todos los proyectos de software son proyectos "fuera de control" que exceden por mucho tanto el itinerario original como las proyecciones de presupuesto, y no funcionan como se había especificado en un principio.

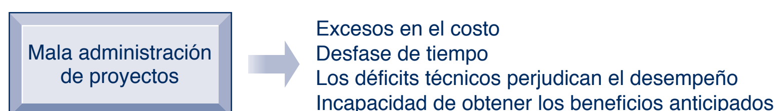
Como se ilustra en la figura 14-1, es muy probable que un proyecto de desarrollo de sistemas sin una administración apropiada sufra estas consecuencias:

- Costos que exceden los presupuestos por mucho
- Desfasamiento inesperado de tiempo
- Un desempeño técnico más bajo de lo esperado
- Incapacidad de obtener los beneficios anticipados

Por lo general, los sistemas producidos por proyectos de información fracasados no se utilizan en la forma en que se esperaba, o de plano no se usan. A menudo los usuarios tienen que desarrollar sistemas manuales paralelos para hacer que estos sistemas funcionen.

El diseño actual del sistema tal vez no pueda capturar los requerimientos de negocios esenciales o mejorar el desempeño organizacional. Quizás la información no se proporcione con la suficiente rapidez como para que sea de utilidad, tal vez se encuentre en un formato imposible de digerir y usar o puede ser que represente las piezas incorrectas de datos.

FIGURA 14-1 CONSECUENCIAS DE UNA MALA ADMINISTRACIÓN DE LOS PROYECTOS



Sin una administración apropiada, un proyecto de desarrollo de sistemas tarda más en completarse y la mayoría de las veces excede el presupuesto asignado. Es muy probable que el sistema de información resultante sea inferior en el sentido técnico y tal vez no pueda demostrar ningún beneficio para la organización.

La forma en que deben actuar los usuarios de negocios sin conocimientos técnicos con el sistema puede ser demasiado complicada y desalentadora. Tal vez el sistema se diseñe con una mala interfaz de usuario. Esta interfaz de usuario es la parte del sistema con la que interactúan los usuarios finales. Por ejemplo, un formulario de captura en línea o una pantalla de captura de datos pueden estar tan mal dispuestos que nadie quiera enviar datos o solicitar información. Quizás los resultados del sistema se muestren en un formato demasiado difícil de comprender.

Los sitios Web pueden desanimar a los visitantes a que exploren más si las páginas Web están atestadas y mal diseñadas, si los usuarios no pueden encontrar con facilidad la información que buscan, o si se requiere mucho tiempo para acceder a la página Web y mostrarla en la computadora del usuario.

Además, tal vez los datos en el sistema tengan un alto nivel de imprecisión o inconsistencia. La información en ciertos campos podría estar equivocada o ser ambigua, o tal vez no esté organizada en forma apropiada para fines comerciales. Es posible que la información requerida para una función específica de negocios sea inaccesible debido a que los datos estén incompletos.

OBJETIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Un **proyecto** es una serie planeada de actividades relacionadas para lograr un objetivo de negocios específico. Los proyectos de sistemas de información implican el desarrollo de nuevos sistemas de información, la mejora de sistemas existentes, o tal vez la actualización o reemplazo de la infraestructura de tecnología de información (TI) de la firma.

La **administración de proyectos** se refiere a la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas para lograr objetivos específicos dentro del presupuesto especificado y las restricciones de tiempo establecidas. Entre las actividades de administración de proyectos están el planear el trabajo, evaluar el riesgo, estimar los recursos requeridos para realizar el trabajo, organizarlo, adquirir los recursos humanos y materiales, asignar tareas, dirigir actividades, controlar la ejecución del proyecto, informar sobre el progreso y analizar los resultados. Como en otras áreas de la empresa, la administración de proyectos para los sistemas de información debe lidiar con cinco variables principales: alcance, tiempo, costo, calidad y riesgo.

El **alcance** define qué trabajo se incluye o no en un proyecto. Por ejemplo, el alcance del proyecto para un nuevo sistema de procesamiento podría ser contener nuevos módulos para introducir pedidos y transmitirlos a producción y contabilidad, pero ningún cambio en los sistemas relacionados de cuentas por cobrar, fabricación, distribución o control de inventario. La administración de proyectos define todo el trabajo requerido para completar un proyecto con éxito y debe asegurar que el alcance del mismo no se expanda más allá de lo que estaba planeado en un principio.

El *tiempo* es el lapso requerido para completar el proyecto. Por lo general, la administración de proyectos establece la cantidad de tiempo necesaria para completar los componentes principales de un proyecto. Cada uno de estos componentes se divide a su vez en actividades y tareas. La administración de proyectos trata de determinar el tiempo requerido para completar cada tarea y establecer un itinerario para terminar el trabajo.

El *costo* se basa en el tiempo para completar un proyecto, multiplicado por el costo de los recursos humanos requeridos para finalizar ese proyecto. Los costos de un proyecto de sistemas de información también consideran el costo del hardware, software y el espacio de trabajo. La administración de proyectos desarrolla un presupuesto para el proyecto y monitorea los gastos continuos del mismo.

La *calidad* es un indicador de qué tan bien cumple el resultado final de un proyecto con los objetivos especificados por la gerencia. La calidad de los proyectos de sistemas de información se reduce por lo general a las mejoras en el desempeño organizacional mejorado y en la toma de decisiones. La calidad también considera la precisión y actualidad de la información producida por el nuevo sistema, además de su facilidad de uso.

El *riesgo* se refiere a los problemas potenciales que amenazan el éxito de un proyecto. Estos problemas potenciales podrían evitar que un proyecto logre sus objetivos al incrementar el tiempo y el costo, reducir la calidad de los resultados del proyecto o evitar que éste se complete. La sección 14.3 describe los factores de riesgo más importantes para los sistemas de información.

14.2 SELECCIÓN DE PROYECTOS

Por lo general las compañías tienen que lidiar con muchos proyectos distintos para resolver problemas y mejorar el desempeño. Hay muchas más ideas que recursos para los proyectos de sistemas. Las firmas tendrán que seleccionar de este grupo los proyectos que prometan el mayor beneficio para los negocios. No cabe duda que la selección de los proyectos se debería basar en la estrategia de negocios en general de la firma.

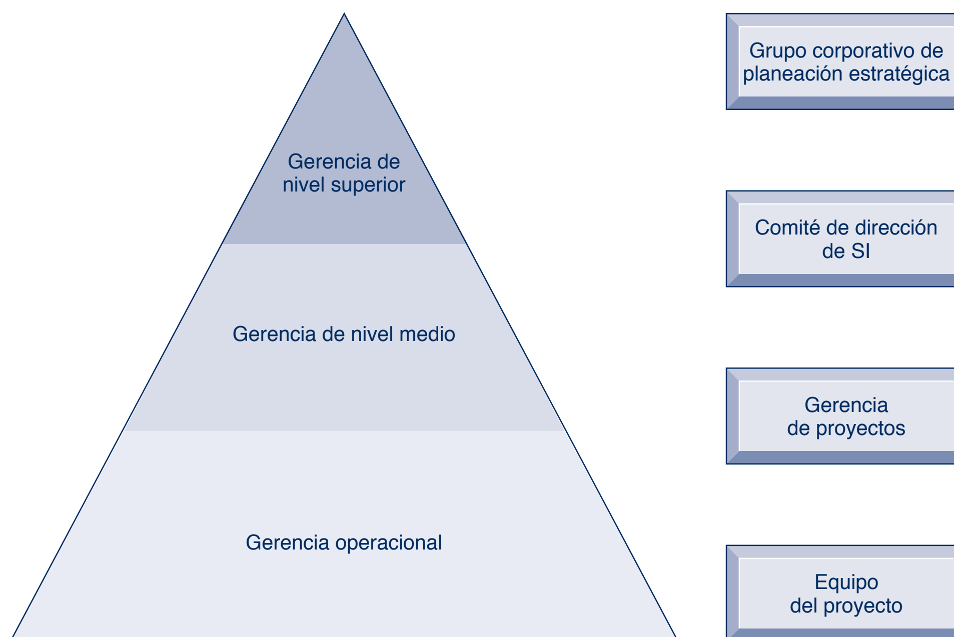
ESTRUCTURA GERENCIAL PARA LOS PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La figura 14-2 muestra los elementos de una estructura gerencial para los proyectos de sistemas de información en una corporación de gran tamaño. Ayuda a asegurar que se dé prioridad a los proyectos más importantes.

En la cumbre de esta estructura se encuentra el grupo corporativo de planeación estratégica y el comité de dirección de sistemas de información. El grupo corporativo de planeación estratégica es responsable de desarrollar el plan estratégico de la firma, que puede requerir el desarrollo de nuevos sistemas.

El comité de dirección de sistemas de información es el grupo gerencial de nivel superior con la responsabilidad del desarrollo y la operación de los sistemas. Está com-

FIGURA 14-2 CONTROL GERENCIAL DE LOS PROYECTOS DE SISTEMAS



Cada uno de los niveles gerenciales en la jerarquía es responsable de los aspectos específicos de los proyectos de sistemas; esta estructura ayuda a dar prioridad a los proyectos de sistemas más importantes para la organización.

puesto por los jefes de departamento de las áreas tanto de los usuarios finales como de sistemas de información. El comité de dirección revisa y aprueba los planes para los sistemas en todas las divisiones, busca coordinar e integrar sistemas y en ocasiones se involucra en la selección de proyectos específicos de sistemas de información.

Un grupo de gerentes de proyecto se encarga de supervisar al equipo de cada proyecto. Este grupo está compuesto por gerentes de sistemas de información y gerentes de usuarios finales responsables de supervisar varios proyectos específicos de sistemas de información. Cada equipo es el responsable directo de ese proyecto de sistemas individual. Está formado por analistas de sistemas, especialistas relevantes de las áreas de negocios de los usuarios finales, programadores y tal vez especialistas de bases de datos. La mezcla de habilidades y el tamaño del equipo del proyecto dependen de la naturaleza específica de la solución del sistema.

VINCULACIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS CON EL PLAN DE NEGOCIOS

Para poder identificar los proyectos de sistemas de información que puedan ofrecer el mayor valor de negocios, las organizaciones necesitan desarrollar un **plan de sistemas de información** que apoye su plan de negocios en general y en el que se incorporen los sistemas estratégicos a la planeación de nivel superior. El plan sirve como mapa para indicar la dirección del desarrollo de sistemas (el propósito del plan), el fundamento, la situación actual de sistemas, los nuevos desarrollos a tener en cuenta, la estrategia gerencial, el plan de implementación y el presupuesto (vea la tabla 14-1).

El plan contiene una declaración de los objetivos estratégicos y especifica el tipo de apoyo que ofrecerá la tecnología de la información para lograrlos. El informe muestra cómo se lograrán los objetivos generales por medio de proyectos de sistemas específicos. Identifica las fechas límite y los hitos específicos que se pueden usar después para evaluar el avance del plan, en términos de cuántos objetivos se lograron dentro del marco de tiempo especificado en el mismo. El plan indica las decisiones gerenciales clave en relación con la adquisición de hardware; las telecomunicaciones; la centralización/descentralización de la autoridad, los datos y el hardware; además del cambio organizacional requerido. Por lo general también se describen los cambios organizacionales, como los requerimientos de capacitación para gerentes y empleados, los esfuerzos de reclutamiento, los cambios en los procesos de negocios, en la autoridad, en la estructura o en la práctica gerencial.

Para poder planear con efectividad, las firmas tendrán que realizar un inventario y documentar todas sus aplicaciones de sistemas de información, además de los componentes de la infraestructura de TI. Para los proyectos en donde los beneficios implican una mejoría en la toma de decisiones, los gerentes deberían tratar de identificar las mejoras en las decisiones que puedan proveer el mayor valor agregado para la firma. Después deberían desarrollar un conjunto de medidas para cuantificar el valor de la información más oportuna y precisa sobre el resultado de la decisión (vea el capítulo 12 para obtener más detalles sobre este tema).

FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

Para desarrollar un plan efectivo de sistemas de información, la firma debe tener una clara comprensión de sus requerimientos de información tanto de largo como de corto plazo. La metodología del análisis estratégico, o los factores críticos de éxito, argumenta que los requerimientos de información se determinan mediante un pequeño número de **factores críticos de éxito (CSF)** de los gerentes. Si se pueden obtener estos objetivos, se garantiza el éxito de la organización (Rockart, 1979; Rockart y Treacy, 1982). Los CSF se modelan a través de la industria, la firma, el gerente y el entorno en general. Por ejemplo, los CSF para la industria automotriz podrían incluir estilo, calidad y costo para cumplir los objetivos de una participación creciente en el mercado y elevar las ganancias. Los nuevos sistemas de información se deberían enfocar en proveer información que ayude a la firma a cumplir con esos objetivos.

TABLA 14-1 PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

1.	Propósito del plan
	Generalidades del contenido del plan
	Organización de negocios actual y organización a futuro
	Procesos de negocios clave
	Estrategia gerencial
2.	Fundamentos del plan de negocios estratégico
	Situación actual
	Organización de negocios actual
	Entornos cambiantes
	Principales objetivos del plan de negocios
	Plan estratégico de la firma
3.	Sistemas actuales
	Principales sistemas que dan soporte a las funciones y procesos de negocios
	Capacidades actuales de la infraestructura
	Hardware
	Software
	Bases de datos
	Telecomunicaciones e Internet
	Dificultades para cumplir los requerimientos de negocios
	Futuras demandas anticipadas
4.	Nuevos desarrollos
	Nuevos proyectos de sistemas
	Descripciones de proyectos
	Fundamentos de negocios
	Rol de las aplicaciones en la estrategia
	Nuevas capacidades requeridas de la infraestructura
	Hardware
	Software
	Bases de datos
	Telecomunicaciones e Internet
5.	Estrategia gerencial
	Planes de adquisición
	Hitos y sincronización
	Realineación organizacional
	Reorganización interna
	Controles gerenciales
	Principales iniciativas de capacitación
	Estrategia del personal
6.	Plan de implementación
	Dificultades anticipadas en la implementación
	Informes del progreso
7.	Requerimientos de presupuesto
	Requerimientos
	Ahorros potenciales
	Financiamiento
	Ciclo de adquisición

El principal método utilizado en el análisis de CSF es el de las entrevistas personales (tres o cuatro) con varios gerentes de nivel superior para identificar sus objetivos y los CSF resultantes. Estos CSF personales se acumulan para desarrollar una perspectiva de los CSF de la firma. Después se crean sistemas para entregar la información sobre estos CSF (para el método de desarrollar los CSF en una organización, vea la figura 14-3).

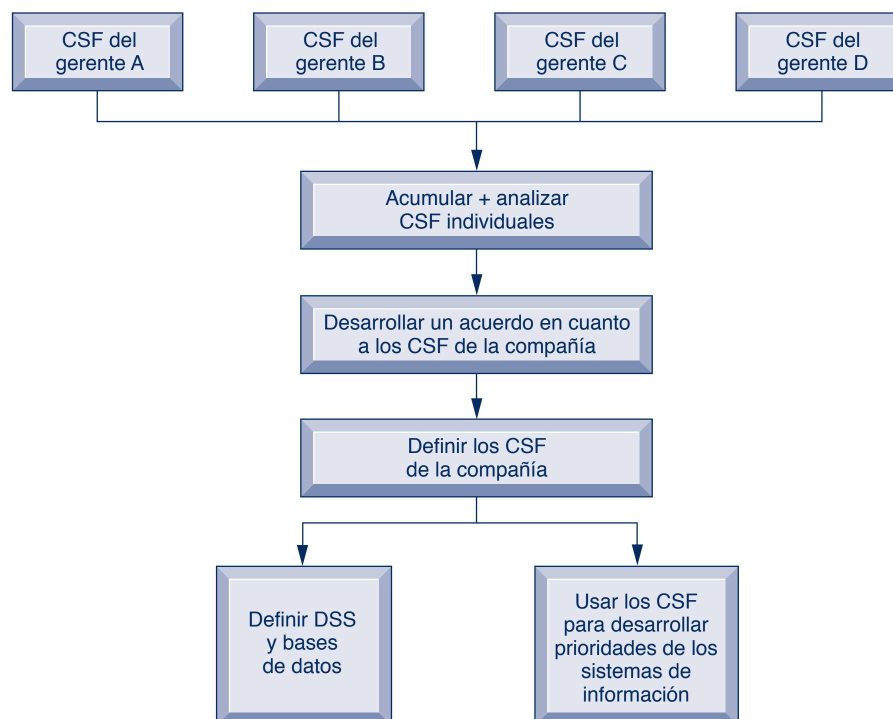
Sólo se entrevistan los gerentes de nivel superior y las preguntas se enfocan en un pequeño número de CSF, en vez de pedirles que expliquen con detenimiento qué información se utiliza en la organización. Esto es muy adecuado para la gerencia de nivel superior y para el desarrollo tanto de los sistemas de soporte de decisiones (DSS) como de los sistemas de soporte a ejecutivos (ESS). El método de los CSF concentra la atención de la organización en la forma en que se debe manejar la información.

La principal debilidad del método es que no hay una forma específica y rigurosa en la que se puedan acumular los CSF individuales de modo que se forme un patrón claro para la compañía. Además, es común que los entrevistados (y los entrevistadores) se confundan al tratar de diferenciar los CSF *individuales* de los *organizacionales*. Estos tipos de CSF no son necesariamente los mismos. Lo que un gerente podría considerar fundamental tal vez no sea importante para la organización en general. Sin duda este método está dirigido a los gerentes de nivel superior, aunque se podría extender de modo que sea posible obtener ideas de los miembros de niveles inferiores de la organización para nuevos sistemas prometedores (Peffers y Gengler, 2003).

ANÁLISIS DE CARTERA

Una vez que los análisis estratégicos han determinado la dirección general del desarrollo de sistemas, se puede utilizar el **análisis de cartera** para evaluar proyectos de sistemas alternativos. El análisis de cartera realiza un inventario de todos los proyectos y activos de sistemas de información de la firma, que abarca infraestructura, contratos de

FIGURA 14-3 USO DE CSF PARA DESARROLLAR SISTEMAS



La metodología de los CSF se basa en las entrevistas con los gerentes clave para identificar sus CSF. Los CSF individuales se acumulan para desarrollar CSF para toda la firma. Después se pueden crear sistemas para entregar información con base en estos CSF.

outsourcing y licencias. Podemos describir esta cartera de inversiones en sistemas de información como algo que presenta cierto perfil de riesgo y beneficio para la firma (vea la figura 14-4), de manera similar a una cartera financiera.

Cada proyecto de sistemas de información acarrea su propio conjunto de riesgos y beneficios (en la sección 14-4 se describen los factores que incrementan los riesgos de los proyectos de sistemas). Las firmas deberían tratar de mejorar el rendimiento sobre sus carteras de activos de TI mediante un balanceo del riesgo y el rendimiento de sus inversiones en sistemas. Aunque no hay un perfil ideal para todas las firmas, las industrias en las que se utiliza mucha información (como en finanzas) deberían tener unos cuantos proyectos de alto riesgo y muchos beneficios para asegurar que puedan estar al corriente con la tecnología. Las firmas en las industrias que no utilizan mucha información deberían enfocarse en los proyectos con muchos beneficios y poco riesgo.

Desde luego que son más deseables los sistemas con muchos beneficios y bajo nivel de riesgo. Éstos prometen rendimientos anticipados y pocos riesgos. En segundo lugar se deberían examinar los sistemas con muchos beneficios y alto riesgo; habría que evitar los sistemas de alto riesgo por completo; y se deberían reexaminar los sistemas con pocos beneficios y riesgos en cuanto a la posibilidad de reconstruirlos y reemplazarlos con sistemas más deseables que tengan mayores beneficios. Al utilizar el análisis de cartera, la gerencia puede terminar la mezcla óptima de riesgo en la inversión y la recompensa para sus firmas, mediante un balance entre los proyectos más riesgosos que ofrezcan mayores recompensas y los que sean más seguros pero ofrezcan menos recompensas. Se ha descubierto que las firmas en donde el análisis de cartera se alinea con la estrategia de negocios tienen un rendimiento superior sobre sus activos de TI, una mejor alineación de las inversiones de TI con los objetivos de negocios, y una mejor coordinación en toda la organización en cuanto a las inversiones en TI (Jeffrey y Leliveld, 2004).

MODELOS DE PUNTUACIÓN

Un **modelo de puntuación** es útil para seleccionar proyectos en donde hay que considerar muchos criterios. Asigna ponderaciones a las diversas características de un sistema y después calcula los totales ponderados. Mediante el uso de la tabla 14-2, la firma debe decidir entre dos sistemas alternativos de planificación de recursos empresariales (ERP). La primera columna indica los criterios que utilizarán los encargados de tomar decisiones para evaluar los sistemas. Por lo general estos criterios son el resultado de extensas discusiones entre el grupo que toma las decisiones. A menudo el resultado más importante de un modelo de puntuación no es la puntuación, sino el acuerdo en cuanto a los criterios utilizados para juzgar un sistema.

La tabla 14-2 muestra que esta compañía en especial otorga la mayor importancia a las herramientas para el procesamiento de los pedidos de ventas, la administración del inventario y el almacén. La segunda columna en la tabla 14-2 indica las ponderaciones que los encargados de tomar decisiones asignaron a los criterios de decisión. Las colum-

FIGURA 14-4 UNA CARTERA DE SISTEMAS



Las compañías deberían examinar su cartera de proyectos en términos de los potenciales beneficios y los probables riesgos. Hay que evitar por completo ciertos tipos de proyectos y desarrollar otros con rapidez. No hay una mezcla ideal. Las compañías en distintas industrias tienen diferentes perfiles.

TABLA 14-2 EJEMPLO DE UN MODELO DE PUNTUACIÓN PARA UN SISTEMA ERP

CRITERIOS	PONDERACIÓN	PORCENTAJE SISTEMA ERP A	PUNTUACIÓN SISTEMA ERP A	PORCENTAJE SISTEMA ERP B	PUNTUACIÓN SISTEMA ERP B
1.0 Procesamiento de pedidos					
1.1 Captura de pedidos en línea	4	67	268	73	292
1.2 Ajuste de precios en línea	4	81	324	87	348
1.3 Verificación de inventario	4	72	288	81	324
1.4 Verificación de crédito de los clientes	3	66	198	59	177
1.5 Facturación	4	73	292	82	328
Total de procesamiento de pedidos			1 370		1 469
2.0 Administración de inventario					
2.1 Pronóstico de producción	3	72	216	76	228
2.2 Planeación de producción	4	79	316	81	324
2.3 Control de inventario	4	68	272	80	320
2.4 Informes	3	71	213	69	207
Total de administración de inventario			1 017		1 079
3.0 Almacén					
3.1 Recepción	2	71	142	75	150
3.2 Recolección/paquetería	3	77	231	82	246
3.3 Envío	4	92	368	89	356
Total almacén			741		752
Gran total			3 128		3 300

nas 3 y 5 muestran el porcentaje de requerimientos para cada función que puede proveer cada uno de los sistemas ERP alternativos. Para calcular la puntuación de cada distribuidor hay que multiplicar el porcentaje de los requerimientos que se cumplieron para cada función por la ponderación asignada a esa función. El sistema ERP B tiene la puntuación total más alta.

Al igual que con todas las técnicas "objetivas", existen muchas opiniones cualitativas implicadas en el uso del modelo de puntuación. Este modelo requiere expertos que comprendan las cuestiones y la tecnología. Es apropiado repasar el modelo de puntuación varias veces, modificando los criterios y ponderaciones para ver qué tan sensible es el resultado a los cambios razonables en los criterios. El uso más común de los modelos de puntuación es para confirmar, racionalizar y apoyar las decisiones, en vez de utilizarlos como árbitros finales de la selección del sistema.

14.3 ESTABLECIMIENTO DEL VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Incluso aunque un proyecto de sistema apoye los objetivos estratégicos de la firma y cumpla con los requerimientos de información para los usuarios, también necesita ser una buena inversión para la firma. En esencia, el valor de los sistemas desde una pers-

pectiva financiera gira alrededor del rendimiento sobre el capital invertido. ¿Acaso la inversión en un sistema de información específico produce suficientes rendimientos como para justificar sus costos?

COSTOS Y BENEFICIOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

La tabla 14-3 lista algunos de los costos y beneficios más comunes de los sistemas. Es posible cuantificar los **beneficios tangibles** y asignarles un valor monetario. Los **beneficios intangibles**, como un servicio al cliente más eficiente o la toma de decisiones mejorada, no se pueden calcular de inmediato pero pueden producir ganancias cuantificables a la larga. Los sistemas de transacciones y de oficina que desplazan a la fuerza laboral y ahorran espacio siempre producen beneficios más medibles y tangibles que los sistemas de información gerencial, los sistemas de soporte de decisiones y los sistemas de trabajo colaborativo asistidos por computadora (vea los capítulos 2 y 11).

TABLA 14-3 COSTOS Y BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

COSTOS
Hardware
Telecomunicaciones
Software
Servicios
Personal
BENEFICIOS TANGIBLES (AHORROS EN COSTO)
Aumento en la productividad
Costos operacionales más bajos
Reducción en la fuerza laboral
Menos gastos en computadoras
Reducción en costos de distribuidores externos
Reducción en costos de oficina y profesionales
Tasa reducida de crecimiento en los gastos
Reducción en costos de instalación
BENEFICIOS INTANGIBLES
Mejora en el uso de los activos
Mejora en el control de los recursos
Mejora en la planificación organizacional
Mejora en la flexibilidad organizacional
Más información oportuna
Más información
Aumento en el aprendizaje organizacional
Se logran los requerimientos legales
Mejora en la buena voluntad de los empleados
Aumento en la satisfacción laboral
Mejora en la toma de decisiones
Mejora en las operaciones
Mayor satisfacción del cliente
Mejor imagen corporativa

En el capítulo 5 se introdujo el concepto del costo total de propiedad (TCO), el cual está diseñado para identificar y medir los componentes de los gastos en tecnología de información que van más allá del costo inicial de comprar e instalar hardware y software. Sin embargo, el análisis del TCO sólo provee una parte de la información necesaria para evaluar una inversión en tecnología de información, ya que por lo general no lidia con los beneficios, las categorías de costo tales como los costos de complejidad, además de los factores "suaves" y estratégicos que analizaremos más adelante en esta sección.

Presupuesto de capital para los sistemas de información

Para determinar los beneficios de un proyecto específico es necesario calcular todos sus costos y sus beneficios. Sin duda, un proyecto en el que los costos exceden a los beneficios debería rechazarse. Aún si los beneficios sobrepasan a los costos, se requiere un análisis financiero adicional para determinar si el proyecto representa un buen rendimiento sobre el capital invertido de la firma. Los modelos de **presupuesto de capital** son una de las diversas técnicas que se utilizan para medir el valor de invertir en proyectos de inversión de capital a largo plazo.

Los métodos de presupuesto de capital dependen de las medidas de los flujos de efectivo que entran a la firma y salen de ella; los proyectos de capital generan esos flujos de efectivo. El costo de inversión para los proyectos de sistemas de información es un flujo de salida de efectivo inmediato, provocado por los gastos relacionados con el hardware, el software y la mano de obra. En los años subsiguientes, la inversión puede provocar flujos de salida de efectivo adicionales, los cuales se balancearán mediante los flujos de entrada de efectivo que resulten de la inversión. Los flujos de entrada de efectivo se dan como un incremento en las ventas de más productos (por razones tales como los nuevos productos, una mayor calidad o un aumento de la participación en el mercado) o una reducción en los costos de producción y de operaciones. La diferencia entre los flujos de salida y los de entrada de efectivo se utiliza para calcular el valor financiero de una inversión. Una vez establecidos los flujos de efectivo, hay varios métodos alternativos disponibles para comparar distintos proyectos y decidir sobre la inversión.

Los principales modelos de presupuesto de capital para evaluar proyectos de TI son: el método de recuperación, la tasa contable de rendimiento sobre la inversión (ROI), el valor presente neto y la tasa interna de rendimiento (IRR). En las trayectorias de aprendizaje de este capítulo podrá averiguar más información sobre la forma en que se utilizan estos modelos de presupuesto de capital para justificar las inversiones en sistemas de información.

MODELOS DE AJUSTE DE PRECIOS CON OPCIONES REALES

Algunos proyectos de sistemas de información son muy inciertos, en especial las inversiones en infraestructura de TI. Sus flujos de ingresos a futuro son inciertos y sus costos iniciales son altos. Por ejemplo, suponga que una firma considera una inversión de $20 millones para actualizar su infraestructura de TI: hardware, software, herramientas de administración de datos y tecnología de comunicación. Si esta infraestructura actualizada estuviera disponible, la organización tendría las capacidades tecnológicas para responder con más facilidad a los problemas y oportunidades a futuro. Aunque es posible calcular los costos de esta inversión, no se pueden establecer por adelantado todos los beneficios que se obtendrían al realizar esta inversión. No obstante, si la firma espera unos años hasta que el potencial de ingresos se vuelva más obvio, podría ser demasiado tarde para realizar la inversión en la infraestructura. En estos casos, los gerentes se podrían beneficiar del uso de los modelos de ajuste de precios con opciones reales para evaluar las inversiones en tecnología de la información.

Los **modelos de ajuste de precios con opciones reales (ROPM)** utilizan el concepto de la valuación de opciones tomado de la industria financiera. En esencia, una opción es el derecho, pero no la obligación, de actuar en cierta fecha en el futuro. Por ejemplo, una *opción de compra* es una opción financiera en la que una persona compra el derecho (pero no la obligación) de comprar un activo subyacente (por lo general una acción) a un precio fijo (precio de ejercicio) en o antes de una fecha determinada.

Por ejemplo, vamos a suponer que el 15 de octubre de 2010 usted podría adquirir una opción de compra por $14.25 que le daría el derecho de comprar una parte de las acciones comunes de P&G de $50 por acción en cierta fecha. Las opciones expiran con el tiempo, y esta opción de compra tiene una fecha de vencimiento en diciembre. Si el precio de las acciones de P&G no se eleva por encima de $50 por acción para finales de diciembre, usted no ejercería esta opción y su valor se reduciría a cero en la fecha de ejercicio. No obstante, si el precio de las acciones comunes de P&G se elevara a, por decir, $100 por acción, usted podría comprar la acción al precio de ejercicio de $50 y retener la ganancia de $50 por acción menos el costo de la opción (debido a que la opción se vende como un contrato de 100 acciones, el costo del contrato sería de 100 × $14.25 antes de las comisiones o $1 425; usted compraría y obtendría una ganancia de 100 acciones de Procter & Gamble). La opción de acciones permite al propietario beneficiarse de la ventaja potencial de una oportunidad, al tiempo que limitan el riesgo de una amenaza.

Los ROPM valoran los proyectos de sistemas de información de una manera similar a las opciones de acciones, en donde un gasto inicial en tecnología crea el derecho, pero no la obligación, de obtener los beneficios asociados con el desarrollo y despliegue adicionales de la tecnología, siempre y cuando la gerencia tenga la libertad de cancelar, diferir, reiniciar o expandir el proyecto. Los ROPM dan a los gerentes la flexibilidad de montar su inversión en TI o realizar pruebas con pequeños proyectos piloto o prototipos para obtener más conocimiento en cuanto a los riesgos de un proyecto antes de invertir en toda su implementación. Las principales desventajas de este modelo son: estimar todas las variables clave que afectan el valor de la opción, incluir los flujos anticipados de efectivo que provienen del activo subyacente y los cambios en el costo de la implementación. Se están desarrollando modelos para determinar el valor de opción de las plataformas de tecnología de la información (Fichman, 2004; McGrath y MacMillan, 2000).

LIMITACIONES DE LOS MODELOS FINANCIEROS

El enfoque tradicional en los aspectos financieros y técnicos de un sistema de información tiende a pasar por alto las dimensiones tanto sociales como organizacionales de los sistemas de información que pueden afectar en los verdaderos costos y beneficios de la inversión. Las decisiones de inversión en sistemas de información de muchas compañías no consideran de manera adecuada los costos debido a las interrupciones en la organización que se crean a causa de un nuevo sistema, como el costo de capacitar a los usuarios finales, el impacto que tienen las curvas de aprendizaje de los usuarios para un nuevo sistema en relación con la productividad, o el tiempo que necesitan invertir los gerentes para supervisar los cambios relacionados con el nuevo sistema. También existe la posibilidad de pasar por alto los beneficios, como las decisiones más oportunas gracias a un nuevo sistema o a la mejora en el aprendizaje y la pericia de los empleados, en un análisis financiero tradicional (Ryan, Harrison y Schkade, 2002).

14.4 ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO EN LOS PROYECTOS

Ya introdujimos el tema de los riesgos en un sistema de información y la evaluación de éstos en el capítulo 8. En este capítulo describiremos los riesgos específicos para los proyectos de sistemas de información y mostraremos lo que se puede hacer para administrarlos con efectividad.

DIMENSIONES DEL RIESGO EN LOS PROYECTOS

Los sistemas difieren de manera considerable en cuanto a su tamaño, alcance, nivel de complejidad y componentes tanto organizacionales como técnicos. Algunos proyectos de desarrollo de sistemas tienen mayores probabilidades de crear los problemas que

describimos con anterioridad, o de sufrir retrasos debido a que conllevan un nivel de riesgo mucho más alto que otros proyectos. El nivel de riesgo del proyecto se ve influenciado por su tamaño, su estructura y el nivel de pericia técnica del personal de sistemas de información y el equipo del proyecto.

- *Tamaño del proyecto*. Entre más grande sea el proyecto (con base en el dinero invertido, el tamaño del personal de implementación y el tiempo asignado para la misma, además del número de unidades organizacionales afectadas), mayor será el riesgo. Los proyectos de sistemas a escala muy grande tienen una tasa de fracaso entre 50 y 75 por ciento mayor que la de otros proyectos, debido a que dichos proyectos son complejos y difíciles de controlar. La complejidad organizacional del sistema (qué tantas unidades y grupos los utilizan, y cuánta influencia tiene sobre los procesos de negocios) contribuye a la complejidad de los proyectos de sistemas a gran escala en el mismo grado que las características técnicas, como el número de líneas de código del programa, la longitud del proyecto y el presupuesto (Xia y Lee, 2004; Concours Group, 2000; Laudon, 1989). Además, existen unas cuantas técnicas confiables para estimar el tiempo y el costo requeridos en el desarrollo de sistemas de información a gran escala.
- *Estructura del proyecto*. Algunos proyectos son mucho más estructurados que otros. Sus requerimientos son claros y directos, de modo que es posible definir con facilidad las salidas y los procesos. Los usuarios saben lo que quieren y lo que el sistema debería hacer con exactitud; casi no hay ninguna posibilidad de que los usuarios cambien de parecer. Dichos proyectos corren un riesgo mucho menor que los proyectos con requerimientos relativamente indefinidos, fluidos y que cambian de manera constante; con salidas que no se pueden fijar con facilidad debido a que están sujetas a las ideas cambiantes de los usuarios; o con usuarios que no pueden ponerse de acuerdo en cuanto a lo que desean.
- *Experiencia con la tecnología*. El riesgo del proyecto aumenta si el equipo del mismo y el personal de sistemas de información carecen de la pericia técnica requerida. Si el equipo no está familiarizado con el hardware, el software del sistema, el software de aplicación o el sistema de administración de bases de datos propuesto para el proyecto, es muy probable que éste experimente problemas técnicos o que se requiera más tiempo para completarlo debido a la necesidad de dominar nuevas habilidades.

Aunque la dificultad de la tecnología es un factor de riesgo en los proyectos de sistemas de información, los otros factores están relacionados en esencia con la organización, ya que lidian con la complejidad de los requerimientos de información, el alcance del proyecto y la forma en que se verán afectadas muchas partes de la organización debido al nuevo sistema de información.

ADMINISTRACIÓN DEL CAMBIO Y EL CONCEPTO DE IMPLEMENTACIÓN

La introducción o alteración de un sistema de información tiene un poderoso impacto sobre el comportamiento y la organización. Los cambios en la forma en que se define la información, se accede a ella y se utiliza para administrar los recursos de la organización, conducen con frecuencia a nuevas distribuciones de autoridad y poder. Este cambio interno en la organización genera resistencia y oposición, además de que puede conducir al deceso de un sistema que por lo demás sería bueno.

Un porcentaje muy grande de los proyectos de sistemas de información sufren tropiezos debido a que no se lidió de manera adecuada con el proceso del cambio organizacional relacionado con la construcción del sistema. La construcción exitosa de un sistema requiere de una **administración del cambio** cuidadosa.

El concepto de implementación

Para administrar con efectividad el cambio organizacional relacionado con la introducción de un nuevo sistema de información, es imprescindible examinar el proceso de implementación. La **implementación** se refiere a todas las actividades organizacionales cuya finalidad es adoptar, administrar y volver rutinaria una innovación, como por

ejemplo un nuevo sistema de información. En el proceso de implementación, el analista de sistemas es un **agente del cambio**. El analista no sólo desarrolla soluciones técnicas, sino que también redefine las configuraciones, interacciones, actividades laborales y relaciones de poder de los diversos grupos en la organización. El analista es el catalizador para todo el proceso del cambio y es responsable de asegurar que todas las partes involucradas acepten los cambios creados por un nuevo sistema. El agente del cambio se comunica con los usuarios, actúa como mediador entre los grupos de interés rivales y se asegura de que el ajuste organizacional relacionado con dichos cambios esté completo.

El rol de los usuarios finales

Por lo general, la implementación de un sistema se beneficia de los niveles altos de participación de los usuarios y del apoyo de la gerencia. La participación del usuario genera varios resultados positivos en relación con el diseño y la operación de los sistemas. En primer lugar, si los usuarios están muy involucrados en el diseño del sistema, tienen más oportunidades de moldearlo de acuerdo a sus prioridades y requerimientos de negocios, y pueden controlar más el resultado. En segundo lugar, es más probable que reaccionen de manera positiva al sistema completo debido a que han sido participantes activos en el proceso del cambio. Al incorporar el conocimiento y la pericia del usuario se producen mejores soluciones.

La relación entre los usuarios y los especialistas en sistemas de información ha sido por tradición un área problemática para los esfuerzos de implementación de los sistemas de información. Los usuarios y los especialistas en sistemas de información tienden a tener distintos antecedentes, intereses y prioridades. Esto se conoce como el **vacío de comunicación entre usuario y diseñador**. Estas diferencias provocan diferencias en cuanto a la lealtad organizacional, las metodologías para la solución de problemas y los vocabularios.

Por ejemplo, es común que los especialistas en sistemas de información tengan una orientación muy técnica o mecánica a la solución de problemas. Buscan soluciones técnicas elegantes y sofisticadas en las que la eficiencia del hardware y software se optimice a expensas de la facilidad de uso o la efectividad organizacional. Los usuarios prefieren sistemas orientados hacia la solución de problemas de negocios o que faciliten las tareas organizacionales. Con frecuencia, las orientaciones de ambos grupos tienen tantos desacuerdos que parecen hablar en distintas lenguas.

Estas diferencias se ilustran en la tabla 14-4, que describe los intereses comunes de los usuarios finales y los especialistas técnicos (diseñadores de sistemas de información) en relación con el desarrollo de un nuevo sistema de información. Los problemas de comunicación entre los usuarios finales y los diseñadores son una de las principales razones por las que los requerimientos de los usuarios no se incorporan de manera apropiada en los sistemas de información y del por qué los usuarios se dejan fuera del proceso de implementación.

Los proyectos de desarrollo de sistemas corren un riesgo muy alto de fracasar cuando hay un vacío pronunciado entre los usuarios y los especialistas técnicos, y cuando estos grupos insisten en perseguir distintos objetivos. Bajo tales condiciones, es común

TABLA 14-4 EL VACÍO DE COMUNICACIÓN ENTRE USUARIO Y DISEÑADOR

INTERESES DEL USUARIO	INTERESES DEL DISEÑADOR
¿Generará el sistema la información que necesito para mi trabajo?	¿Qué tanto espacio de almacenamiento en disco consumirá el archivo maestro?
¿Con qué rapidez puedo acceder a los datos?	¿Cuántas líneas de código de programa se requerirán para realizar esta función?
¿Con qué facilidad puedo obtener los datos?	¿Cómo podemos reducir el tiempo de CPU al ejecutar el sistema?
¿Qué tanto apoyo de los empleados de oficina necesitaré para introducir datos en el sistema?	¿Cuál es la forma más eficiente de almacenar estos datos?
¿Cómo se ajustará la operación del sistema a mi itinerario de negocios diario?	¿Qué sistema de administración de bases de datos debemos usar?

que los usuarios queden fuera del proyecto. Puesto que no pueden comprender lo que dicen los técnicos, los usuarios concluyen que es mejor dejar todo el proyecto en manos de los especialistas de información.

Apoyo y compromiso de la gerencia

Si un proyecto de sistemas de información tiene el respaldo y el compromiso de la gerencia en diversos niveles, es más probable que tanto los usuarios como el personal técnico de servicios de información lo perciban de manera positiva. Ambos grupos creerán que su participación en el proceso de desarrollo recibirá una atención y prioridad de mayor nivel. Se les reconocerá y recompensará por el tiempo y esfuerzo que dediquen a la implementación. El respaldo de la gerencia también asegura que un proyecto de sistemas reciba los suficientes fondos y recursos para tener éxito. Además, para que se cumplan con efectividad, todos los cambios en los hábitos de trabajo y en los procedimientos, junto con cualquier realineación social asociada con un nuevo sistema dependen del respaldo de la gerencia. Si un gerente considera que un nuevo sistema es una prioridad, habrá una mayor probabilidad de que sus subordinados traten al sistema de esta forma también.

Desafíos gerenciales de los cambios para la reingeniería de procesos de negocios, aplicaciones empresariales, fusiones y adquisiciones

Dados los desafíos de innovación e implementación, no es sorpresa descubrir una tasa muy alta de fracasos entre los proyectos de aplicaciones empresariales y de reingeniería de procesos de negocios (BPR), que por lo general requieren de un extenso cambio organizacional, para lo cual tal vez sea necesario reemplazar viejas tecnologías y sistemas heredados que tengan sus raíces muy profundas en muchos procesos de negocios interrelacionados. Varios estudios han indicado que el 70 por ciento de todos los proyectos de reingeniería de procesos de negocios fracasan en su intento por producir los beneficios prometidos. De igual forma, un alto porcentaje de las aplicaciones empresariales no se implementan en su totalidad o son incapaces de cumplir los objetivos de sus usuarios, incluso aún después de tres años de trabajo.

Muchos proyectos de aplicaciones empresariales y de reingeniería se han visto socavados por malas prácticas de implementación y de administración del cambio que no pudieron lidiar con las inquietudes de los empleados con respecto al cambio. Los actos de lidiar con el miedo y la ansiedad en toda la organización, vencer la resistencia de parte de los gerentes clave, cambiar las funciones laborales, las rutas profesionales y las prácticas de reclutamiento representan mayores amenazas para la reingeniería que las dificultades a las que se enfrentaron las compañías al visualizar y diseñar los cambios importantes en los procesos de negocios. Todas las aplicaciones empresariales requieren una coordinación más estrecha entre los distintos grupos funcionales, así como un cambio extenso en el proceso de negocios (vea el capítulo 9).

Los proyectos relacionados con las fusiones y adquisiciones tienen una tasa de fracaso similar. Las fusiones y adquisiciones se ven muy afectadas, tanto por las características organizacionales de las compañías que se van a fusionar como por sus infraestructuras de TI. Por lo general, para combinar los sistemas de información de dos compañías diferentes se requiere un cambio organizacional considerable; además es necesario administrar proyectos complejos de sistemas. Si la integración no se administra en forma apropiada, pueden surgir firmas con una complicada mezcolanza de sistemas heredados que se crean al acumular los sistemas de una firma, uno tras otro. Sin una integración de sistemas exitosa no será posible obtener los beneficios anticipados de la fusión o, peor aún, la entidad fusionada no podrá ejecutar sus procesos de negocios con efectividad.

CÓMO CONTROLAR LOS FACTORES DE RIESGO

Se han desarrollado varias metodologías de administración de proyectos, recopilación de requerimientos y planificación para categorías específicas de problemas de implementación. También se han ideado estrategias para asegurar que los usuarios desem-

peñen roles adecuados durante el periodo de implementación y para administrar el proceso de cambio organizacional. No todos los aspectos del proceso de implementación se pueden controlar o planear con facilidad. Sin embargo, las acciones de anticipar los problemas potenciales de implementación y aplicar estrategias correctivas apropiadas pueden aumentar las probabilidades de éxito del sistema.

El primer paso en la administración del riesgo de un proyecto implica identificar la naturaleza y el nivel de riesgo al que se enfrenta el proyecto (Schmidt y colaboradores, 2001). Así, los implementadores pueden manejar cada proyecto con las herramientas y metodologías de administración del riesgo orientadas a su nivel de riesgo (Iversen, Mathiassen y Nielsen, 2004; Barki, Rivard y Talbot, 2001; McFarian, 1981).

Administración de la complejidad técnica

Los proyectos con tecnología desafiante y compleja que los usuarios deben dominar se benefician de las **herramientas internas de integración**. El éxito de dichos procesos depende de qué tan bien se pueda administrar su complejidad técnica. Los líderes de proyectos necesitan mucha experiencia tanto técnica como administrativa. Deben ser capaces de anticipar los problemas y desarrollar relaciones laborales sin complicaciones entre un equipo en el que predominen los conocimientos técnicos. Este equipo debe ser dirigido por un gerente con un sólido historial técnico y de administración de proyectos; además los miembros del equipo deben ser muy experimentados. Es necesario realizar reuniones del equipo con frecuencia. Las habilidades técnicas o la experiencia esenciales que no estén disponibles de manera interna se deben obtener desde el exterior de la organización.

Herramientas formales de planificación y control

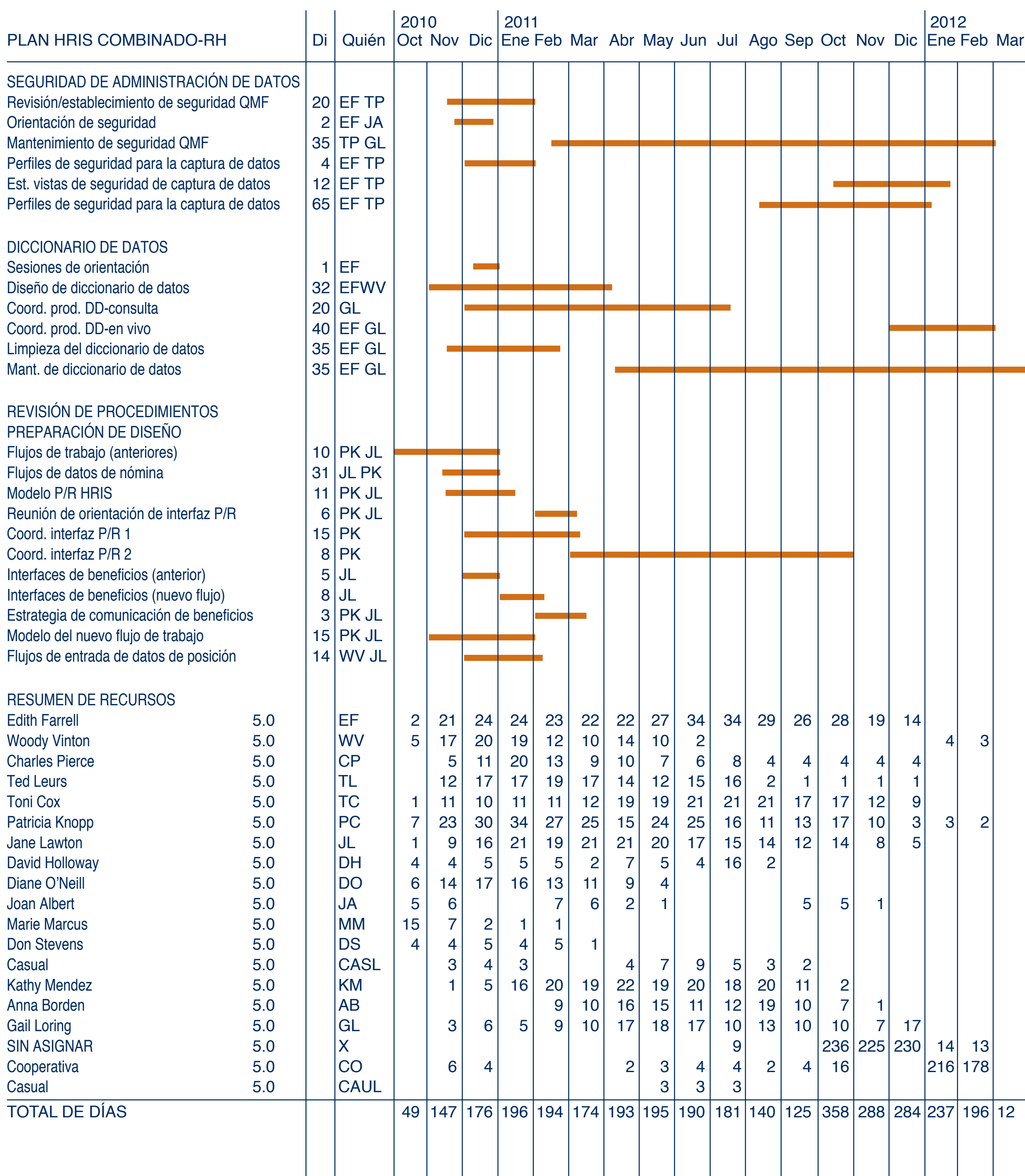
Los proyectos más grandes se benefician del uso apropiado de las **herramientas formales de planificación** y las **herramientas formales de control** para documentar y monitorear los planes de los proyectos. Los dos métodos que se utilizan con más frecuencia para documentar los planes de un proyecto son los gráficos de Gantt y los diagramas PERT. Un **gráfico de Gantt** lista las actividades del proyecto y sus correspondientes fechas de inicio y compleción. El gráfico de Gantt ofrece una representación visual de la sincronización y duración de las distintas tareas en un proyecto de desarrollo, así como sus requerimientos de recursos humanos (vea la figura 14-5). Muestra cada tarea como una barra horizontal cuya longitud es proporcional al tiempo requerido para completarla.

Aunque los gráficos de Gantt muestran cuándo empiezan y terminan las actividades del proyecto, no describen las dependencias de las tareas, la forma en que se ve afectada una tarea si otra se atrasa, o cómo se deben ordenar las tareas. Aquí es donde se pueden utilizar los **diagramas PERT**. PERT son las siglas en inglés de la técnica de revisión y evaluación de programas, una metodología desarrollada por la Marina de Estados Unidos durante la década de 1950 para administrar el programa de misiles del submarino Polaris. Un diagrama PERT describe en forma gráfica las tareas del proyecto y sus interrelaciones. El diagrama PERT lista las actividades específicas que conforman un proyecto y las actividades que se deben completar antes de que pueda empezar una actividad específica, como se ilustra en la figura 14-6.

El diagrama PERT representa a un proyecto como un diagrama de red que consiste en nodos enumerados (ya sean círculos o rectángulos), los cuales representan las tareas del proyecto. Cada nodo está numerado y muestra la tarea, su duración, la fecha inicial y la fecha de compleción. La dirección de las flechas en las líneas indica la secuencia de las tareas y muestra qué actividades se deben completar antes de que comience otra actividad. En la figura 14-6, las tareas en los nodos 2, 3 y 4 no son dependientes entre sí, por lo que se pueden realizar al mismo tiempo, pero cada una depende de que se complete la primera tarea. Los diagramas PERT para proyectos complejos pueden ser difíciles de interpretar; los gerentes de proyectos utilizan ambas técnicas con frecuencia.

Estas técnicas de administración de proyectos pueden ayudar a los gerentes a identificar los cuellos de botella y determinar el impacto que tendrán los problemas sobre

FIGURA 14-5 UN GRÁFICO DE GANTT

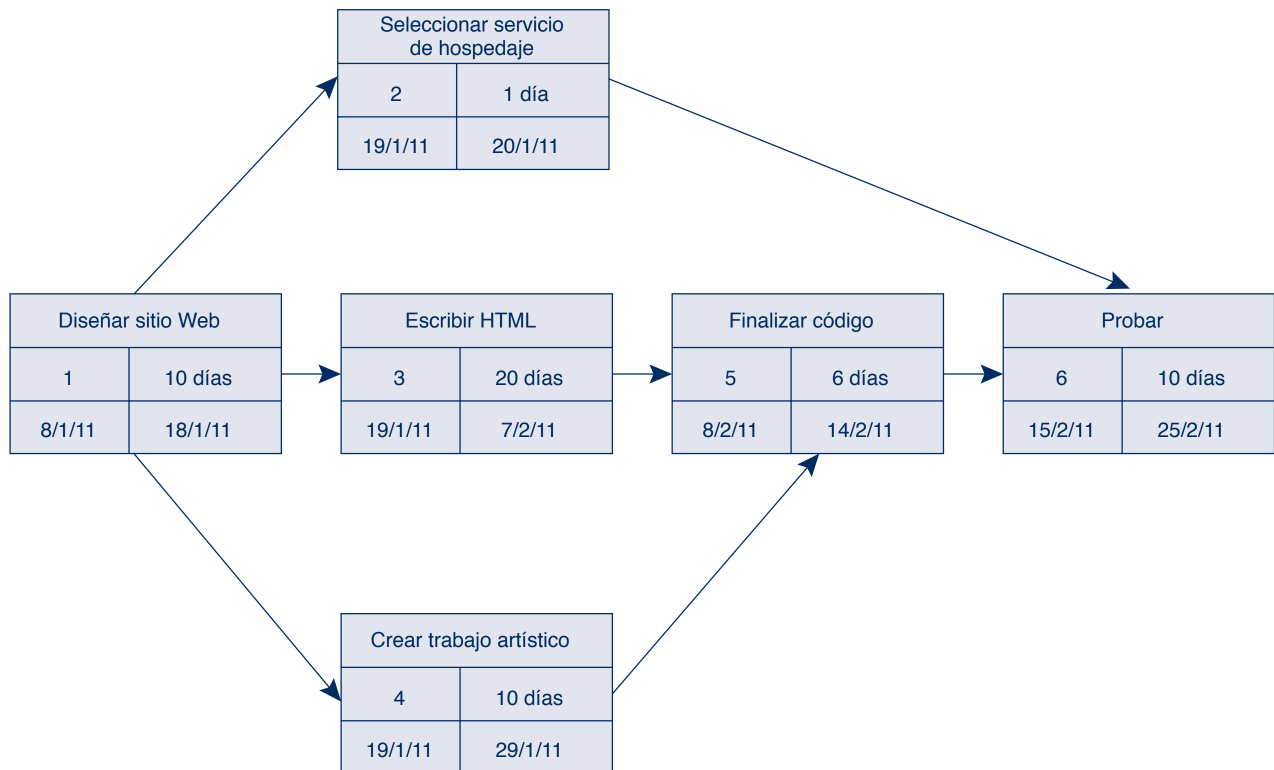


PLAN HRIS COMBINADO-RH	Di	Quién
SEGURIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE DATOS		
Revisión/establecimiento de seguridad QMF	20	EF TP
Orientación de seguridad	2	EF JA
Mantenimiento de seguridad QMF	35	TP GL
Perfiles de seguridad para la captura de datos	4	EF TP
Est. vistas de seguridad de captura de datos	12	EF TP
Perfiles de seguridad para la captura de datos	65	EF TP
DICCIONARIO DE DATOS		
Sesiones de orientación	1	EF
Diseño de diccionario de datos	32	EFWV
Coord. prod. DD-consulta	20	GL
Coord. prod. DD-en vivo	40	EF GL
Limpieza del diccionario de datos	35	EF GL
Mant. de diccionario de datos	35	EF GL
REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS		
PREPARACIÓN DE DISEÑO		
Flujos de trabajo (anteriores)	10	PK JL
Flujos de datos de nómina	31	JL PK
Modelo P/R HRIS	11	PK JL
Reunión de orientación de interfaz P/R	6	PK JL
Coord. interfaz P/R 1	15	PK
Coord. interfaz P/R 2	8	PK
Interfaces de beneficios (anterior)	5	JL
Interfaces de beneficios (nuevo flujo)	8	JL
Estrategia de comunicación de beneficios	3	PK JL
Modelo del nuevo flujo de trabajo	15	PK JL
Flujos de entrada de datos de posición	14	WV JL

RESUMEN DE RECURSOS		Quién	2010 Oct	Nov	Dic	2011 Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	2012 Ene	Feb	Mar
Edith Farrell	5.0	EF	2	21	24	24	23	22	22	27	34	34	29	26	28	19	14			
Woody Vinton	5.0	WV	5	17	20	19	12	10	14	10	2							4	3	
Charles Pierce	5.0	CP		5	11	20	13	9	10	7	6	8	4	4	4	4	4			
Ted Leurs	5.0	TL		12	17	17	19	17	14	12	15	16	2	1	1	1	1			
Toni Cox	5.0	TC	1	11	10	11	11	12	19	19	21	21	21	17	17	12	9			
Patricia Knopp	5.0	PC	7	23	30	34	27	25	15	24	25	16	11	13	17	10	3	3	2	
Jane Lawton	5.0	JL	1	9	16	21	19	21	21	20	17	15	14	12	14	8	5			
David Holloway	5.0	DH	4	4	5	5	5	2	7	5	4	16	2							
Diane O'Neill	5.0	DO	6	14	17	16	13	11	9	4										
Joan Albert	5.0	JA	5	6			7	6	2	1				5	5	1				
Marie Marcus	5.0	MM	15	7	2	1	1													
Don Stevens	5.0	DS	4	4	5	4	5	1												
Casual	5.0	CASL		3	4	3			4	7	9	5	3	2						
Kathy Mendez	5.0	KM		1	5	16	20	19	22	19	20	18	20	11	2					
Anna Borden	5.0	AB					9	10	16	15	11	12	19	10	7	1				
Gail Loring	5.0	GL		3	6	5	9	10	17	18	17	10	13	10	10	7	17			
SIN ASIGNAR	5.0	X										9			236	225	230	14	13	
Cooperativa	5.0	CO		6	4				2	3	4	4	2	4	16			216	178	
Casual	5.0	CAUL								3	3	3								
TOTAL DE DÍAS			49	147	176	196	194	174	193	195	190	181	140	125	358	288	284	237	196	12

El gráfico de Gantt en esta figura muestra la tarea, los días-persona y las iniciales de cada persona responsable, así como las fechas inicial y final de cada tarea. El resumen de recursos provee a un buen gerente el total de días-persona para cada mes y para cada trabajador del proyecto, de modo que pueda administrarlo con éxito. En esta figura se describe un proyecto de administración de datos.

FIGURA 14-6 UN DIAGRAMA PERT



Éste es un diagrama PERT simplificado para crear un sitio Web pequeño. Muestra el orden de las tareas del proyecto y la relación de una tarea con las anteriores y siguientes.

los tiempos de compleción. También pueden ayudar a los desarrolladores de sistemas a dividir los proyectos en segmentos más pequeños y manejables con resultados de negocios definidos y perceptibles. Las técnicas de control estándar pueden graficar con éxito el progreso del proyecto contra los presupuestos y las fechas de entrega, de modo que se puedan detectar las desviaciones del plan.

Cómo aumentar la participación y vencer la resistencia de los usuarios

Los proyectos con muy poca estructura y muchos requerimientos indefinidos deben involucrar por completo a todos los usuarios en todas las etapas. Los usuarios se deben movilizar para apoyar una de varias opciones posibles de diseño; además deben permanecer comprometidos con un solo diseño. Las **herramientas externas de integración** consisten en formas de enlazar el trabajo del equipo de implementación con los usuarios en todos los niveles organizacionales. Por ejemplo, los usuarios se pueden volver miembros activos del equipo del proyecto, desempeñar roles de liderazgo y hacerse cargo tanto de la instalación como de la capacitación. El equipo de implementación puede demostrar su capacidad de respuesta a los usuarios, al responder a las preguntas sin demora, incorporar la retroalimentación de ellos y mostrar su disposición de ayudar (Gefen y Ridings, 2002).

Tal vez la participación en las actividades de implementación no sea suficiente como para solucionar el problema de la resistencia de los usuarios al cambio organizacional. Los distintos usuarios se pueden ver afectados por el sistema de diversas formas. Mientras que tal vez algunos usuarios acepten un nuevo sistema porque piensan que éste

implica cambios benéficos para ellos, quizás otros se resistan al creerlos perjudiciales para sus intereses.

Si el uso de un sistema es voluntario, tal vez los usuarios opten por evitarlo; si es obligatorio, la resistencia se manifestará en forma de un incremento en la tasas de errores, interrupciones, rotación e incluso sabotaje. Por lo tanto, la estrategia de implementación no sólo debe fomentar la participación de los usuarios, sino que también debe lidiar con la cuestión de la contraimplementación (Keen, 1981). La **contraimplementación** es una estrategia deliberada para frustrar la implementación de un sistema de información o de una innovación en una firma.

Las estrategias para vencer la resistencia de los usuarios implican la participación de éstos (provocar un compromiso así como mejorar el diseño), su educación, capacitación, edictos y políticas gerenciales, y mejores incentivos para los usuarios que cooperen. El nuevo sistema se puede hacer más amigable para los usuarios si se mejora la interfaz del usuario final. Los usuarios serán más cooperativos si se resuelven los problemas organizacionales antes de introducir el nuevo sistema.

La Sesión interactiva sobre organización ilustra algunas de estas cuestiones en acción. La firma de software DST Systems tenía problemas al administrar sus proyectos debido al elevado nivel de complejidad técnica, por lo cual necesitaba herramientas más poderosas para la planificación y el control. DST también necesitaba el compromiso y apoyo de los usuarios finales. A medida que lea este caso, trate de determinar cómo es que la selección de métodos de desarrollo de software lidió con estos problemas.

CÓMO DISEÑAR PARA LA ORGANIZACIÓN

Puesto que el propósito de un nuevo sistema es mejorar el desempeño de la organización, los proyectos de sistemas de información deben lidiar de manera explícita con las formas en que cambiará la organización cuando se instale el nuevo sistema, incluyendo la instalación de intranets, extranets y aplicaciones Web. Además de los cambios en los procedimientos, hay que planear con cuidado las transformaciones en las funciones laborales, la estructura organizacional, las relaciones de poder y el entorno de trabajo.

Las áreas en las que los usuarios interactúan con el sistema requieren de especial atención, con susceptibilidad a los aspectos ergonómicos. La **ergonomía** se refiere a la interacción de personas y máquinas en el entorno de trabajo. Considera el diseño de los empleos, las cuestiones de salud y la interfaz del usuario final de los sistemas de información. La tabla 14-5 muestra una lista de las dimensiones organizacionales que se deben tener en cuenta al planear e implementar sistemas de información.

Aunque se supone que las actividades de análisis y diseño de sistemas cuentan con un análisis del impacto en la organización, esta área siempre se ha descuidado. Un **análisis del impacto organizacional** explica la forma en que un sistema propuesto afec-

TABLA 14-5 FACTORES ORGANIZACIONALES EN LA PLANEACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS

Participación de los empleados
Diseño de los empleos
Estándares y monitoreo del desempeño
Ergonomía (involucra el equipo, las interfaces de usuario y el entorno de trabajo)
Procedimientos de resolución de quejas de los empleados
Salud y seguridad
Conformidad con las regulaciones gubernamentales

SESIÓN INTERACTIVA: ORGANIZACIONES

DST SYSTEMS GANA CON SCRUM Y LA ADMINISTRACIÓN DEL CICLO DE VIDA DE LAS APLICACIONES

Las compañías como DST Systems han reconocido el valor en el desarrollo Scrum para sus resultados netos, pero realizar la transición de los métodos de desarrollo tradicionales al desarrollo Scrum puede ser un desafío. DST Systems es una compañía de desarrollo de software cuyo producto insignia, Automated Work Distributor (AWD), incrementa la eficiencia del apoyo de la parte administrativa y ayuda a que las oficinas dejen de usar papel. DST se fundó en 1969 y tiene sus oficinas generales en Kansas City, Missouri. La compañía tiene cerca de 10 000 empleados, de los cuales 1 200 son desarrolladores de software.

Este grupo de desarrollo había utilizado una mezcla de herramientas, procesos y sistemas de control de código fuente sin ningún almacén unificado para el código o un conjunto de herramientas estandarizadas para los desarrolladores. Los distintos grupos dentro de la organización utilizaban herramientas muy diferentes para el desarrollo de software, como Serena PVCS, Eclipse u otros paquetes de código abierto. A menudo los procesos eran manuales y consumían mucho tiempo. Para los gerentes no era fácil determinar cómo se asignaban los recursos, qué empleados trabajaban en ciertos proyectos o el estado de ciertos activos específicos.

Todo esto significaba que DST luchaba por actualizar su producto más importante, AWD, de una manera oportuna. Su programa común de desarrollo era liberar una nueva versión una vez cada dos años, pero los competidores estaban liberando versiones mucho antes que eso. DST sabía que necesitaba algo mejor que el tradicional método de "cascada" para diseñar, codificar, evaluar e integrar sus productos. En el modelo de cascada del desarrollo de software, la progresión fluye de manera secuencial de un paso al siguiente como una cascada; cada uno de estos pasos no puede empezar sino hasta que se haya completado el paso anterior. Aunque DST había utilizado antes este método con muy buenos resultados, empezó a buscar alternativas viables.

El grupo de desarrollo empezó a explorar Scrum, un marco de trabajo para el desarrollo ágil de software en donde los proyectos progresan a través de una serie de iteraciones conocidas como "sprints". Los proyectos de Scrum progresan en una serie de sprints, que son iteraciones con una duración fija de no más de un mes. Al inicio de un sprint, los miembros del equipo se comprometen a entregar cierto número de características que se mencionan en la lista de espera de productos del proyecto. Se supone que estas características deben estar completas al final del sprint: codificadas, probadas e integradas en el producto o sistema en desarrollo. Al final del sprint, un revisor de sprints permite al equipo demostrar la nueva funcionalidad al propietario del producto y a otras partes interesadas, con el fin de que provean retroalimentación que pueda influir en el siguiente sprint.

Scrum se basa en equipos autoorganizados y multifuncionales apoyados por un ScrumMaster y el propietario del producto. El ScrumMaster actúa como entrenador para el equipo, mientras que el propietario del producto representa a la empresa, los clientes o los usuarios para guiar al equipo a que construya el producto correcto.

DST probó la metodología Scrum con sus herramientas de desarrollo de software existentes y experimentó resultados convincentes. La compañía aceleró su ciclo de desarrollo de software de 24 a 6 meses y la productividad de los desarrolladores aumentó un 20 por ciento, pero Scrum no funcionó tan bien como DST había esperado con sus herramientas existentes. Los procesos colapsaron y la falta de estandarización entre las herramientas y procesos utilizados por DST evitó que Scrum pudiera proveer su máximo beneficio para la compañía. DST necesitaba un producto de administración del ciclo de vida (ALM) que pudiera unificar su entorno de desarrollo de software.

DST estableció un equipo de evaluación de proyectos para identificar el entorno de desarrollo apropiado. Los factores clave fueron la rentabilidad, facilidad de adopción y la efectividad de las características. DST quería la habilidad de usar el nuevo software sin necesidad de una capacitación considerable, además de poder adoptar el software con rapidez sin poner en riesgo el ciclo de desarrollo de AWD. Después de considerar varios productos de ALM y de llevar a cabo proyectos de prueba con cada uno, DST se decidió por TeamForge, el ofrecimiento de CollabNet, para su plataforma de ALM.

CollabNet se especializa en software diseñado para funcionar bien con los métodos de desarrollo ágil de software tales como Scrum. Su producto básico es TeamForge, una suite integrada de herramientas de desarrollo y colaboración basadas en Web para el desarrollo ágil de software, la cual centraliza la administración de usuarios, proyectos, procesos y activos. DST también adoptó el producto Subversion de CollabNet para que ayudara con la administración y el control de los cambios en los documentos, programas y demás información de los proyectos almacenada en forma de archivos. DST adoptó en tan sólo 10 semanas los productos de CollabNet; ahora los desarrolladores de DST realizan todo su trabajo dentro de esta plataforma de ALM. Nadie obligó a los desarrolladores a usar TeamForge, sino que la plataforma de ALM era tan atractiva en comparación con el entorno anterior

de DST que los desarrolladores adoptaron el producto en forma viral.

Jerry Tubbs, el gerente de desarrollo de sistemas en DST Systems, dice que DST tuvo éxito en sus intentos por modernizar su grupo de software debido a unos cuantos factores. En primer lugar, buscó la simpleza en vez de los ofrecimientos complicados que se hacen cargo de todo. Buscar lo más simple no sólo era mejor para DST; también era menos costoso que algunas de las alternativas. DST también involucró a los desarrolladores en el proceso de toma de decisiones para asegurar que los cambios se recibieran con entusiasmo. Por último, al permitir que los desarrolladores adoptaran el software de ALM por su cuenta, DST evitó el resentimiento asociado con un cambio forzoso indeseado. El cambio de DST del desarrollo en cascada a Scrum fue un éxito, puesto que la compañía seleccionó el marco de trabajo de desarrollo correcto además del software apropiado para convertir ese cambio en realidad, y logró manejar con destreza el proceso de cambio.

Fuentes: Jerry Tubbs, "Team Building Goes Viral", *Information Week*, 22 de febrero de 2010, www.collab.net, visitado en agosto de 2010, Mountain Goat Software, "Introduction to Scrum – An Agile Process", www.mountaingoatsoftware.com/topics/scrum, visitado en agosto de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuáles fueron algunos problemas con el viejo entorno de desarrollo de software de DST Systems?
2. ¿Cómo ayudó el desarrollo Scrum a resolver algunos de estos problemas?
3. ¿Qué otros ajustes hizo DST para poder usar Scrum de una manera más efectiva en sus proyectos de software? ¿Con qué aspectos de administración, organización y tecnología hubo que lidiar?

MIS EN ACCIÓN

Busque videos o sitios Web en Internet que expliquen los conceptos de Scrum o desarrollo ágil. Después responda a las siguientes preguntas:

1. Describa algunos de los beneficios y las desventajas del desarrollo Scrum.
2. ¿En qué difiere Scrum de otras metodologías de desarrollo de software?
3. ¿Cuáles son los potenciales beneficios para las compañías que utilizan desarrollo Scrum?

tará en la estructura organizacional, las posturas, la toma de decisiones y las operaciones. Para integrar los sistemas de información en la organización de manera exitosa, hay que poner más atención a las evaluaciones detalladas y bien documentadas sobre el impacto organizacional en el esfuerzo de desarrollo.

Diseño sociotécnico

Una forma de lidiar con los aspectos humanos y organizacionales es la de incorporar las prácticas de **diseño sociotécnico** en los proyectos de sistemas de información. Los diseñadores exponen conjuntos separados de soluciones de diseño técnicas y sociales. Los planes de diseño sociales exploran distintas estructuras de grupos de trabajo, la asignación de tareas y el diseño de trabajos individuales. Las soluciones técnicas propuestas se comparan con las sociales propuestas. La solución que cumpla mejor con los objetivos tanto sociales como técnicos es la que se selecciona para el diseño final. Se espera que el diseño sociotécnico resultante produzca un sistema de información que mezcle la eficiencia técnica con la sensibilidad a las necesidades organizacionales y humanas, de modo que conduzca a una mayor satisfacción y productividad en los trabajos.

HERRAMIENTAS DE SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Las herramientas comerciales de software que automatizan muchos aspectos de la administración de proyectos facilitan el proceso de administración de los mismos. Por lo general, el software de administración de proyectos cuenta con herramientas para definir, ordenar y asignar recursos a las tareas, establecer fechas iniciales y finales, rastrear el progreso y facilitar las modificaciones a las tareas y los recursos. Muchas automatizan la creación de gráficos de Gantt y diagramas PERT.

Algunas de estas herramientas son programas grandes y sofisticados para administrar proyectos muy grandes, grupos de trabajo dispersos y funciones empresariales. Estas herramientas de gama alta pueden administrar enormes cantidades de tareas y actividades, además de relaciones complejas.

Microsoft Office Project 2010 se ha convertido en el software de administración de proyectos más utilizado en la actualidad. Está basado en PC y cuenta con herramientas para producir diagramas PERT y gráficos de Gantt, además de apoyar el análisis de la ruta crítica, la asignación de recursos, el rastreo de proyectos y los informes de estado. Project también rastrea la forma en que los cambios en un aspecto de un proyecto afectan a los demás. Project Professional 2010 provee herramientas colaborativas de administración de proyectos cuando se utiliza con Microsoft Office Project Server 2010. Project Server almacena los datos de los proyectos en una base de datos central de SQL Server, a través de la cual permite a los usuarios autorizados acceder a los datos y actualizarlos a través de Internet. Project Server 2010 está muy integrado con la plataforma de espacios de trabajo colaborativos Microsoft Windows SharePoint Services. Estas características ayudan a las grandes empresas a administrar proyectos en muchas ubicaciones distintas. Los productos como EasyProjects .NET y Vertabase son también útiles para las firmas que desean herramientas de administración de proyectos basadas en Web.

En un futuro, el ofrecimiento del software de administración de proyectos como un servicio de software (SaaS) hará esta tecnología más accesible para un mayor número de organizaciones, en especial las de menor tamaño. Las versiones de código abierto de software de administración de proyectos como Project Workbench y OpenProj reducirán todavía más el costo total de propiedad y atraerán nuevos usuarios. Gracias a la popularidad de los medios sociales como Facebook y Twitter, también es probable que el software de administración de proyectos se vuelva más flexible, colaborativo y amigable para el usuario.

Aunque el software de administración de proyectos ayuda a las organizaciones a rastrear proyectos individuales, los recursos asignados a éstos y sus costos, el software de administración de carteras de proyectos ayuda a las organizaciones a administrar carteras de proyectos y las dependencias entre ellos. La Sesión interactiva sobre administración describe cómo el software de administración de carteras de proyectos de Hewlett-Packard ayudó a Motorola Inc. a coordinar sus proyectos y determinar la mezcla apropiada de proyectos y recursos para lograr sus objetivos estratégicos.

SESIÓN INTERACTIVA: ADMINISTRACIÓN

MOTOROLA RECURRE A LA ADMINISTRACIÓN DE CARTERAS DE PROYECTOS

Motorola Inc. es una enorme compañía de tecnología multinacional con base en Schaumburg, Illinois; se especializa en la infraestructura de comunicaciones de banda ancha, la movilidad empresarial, las soluciones de seguridad pública, el video de alta definición, los dispositivos móviles y una amplia variedad de tecnologías móviles adicionales. Motorola obtuvo ingresos de $22 miles de millones en 2009, con 53 000 empleados en todo el mundo. Esta compañía ha crecido de manera orgánica por medio de fusiones y adquisiciones, por lo cual tiene miles de sistemas que desempeñan diversas funciones en todos sus negocios. Motorola sabía que si era capaz de mejorar el manejo de sus sistemas y sus proyectos, podría reducir de manera considerable sus costos de operación. En el entorno económico debilitado de la actualidad, los conceptos de ahorrar dinero y aumentar la eficiencia se han vuelto más importantes que nunca.

Motorola está organizada en tres segmentos principales. El segmento de dispositivos móviles (Mobile Devices) del negocio diseña, fabrica, vende y da servicio a dispositivos portátiles inalámbricos, entre ellos teléfonos inteligentes. Motorola espera enfrentar una competencia cada vez más intensa en este segmento por parte de un número cada vez mayor de retadores que esperan sacar provecho a la moda de los teléfonos inteligentes. El segmento de hogar y redes (Home and Network) de Motorola desarrolla la infraestructura y el equipo que utilizan los operadores de cable, los proveedores de servicios inalámbricos y otros proveedores de comunicaciones; su segmento de soluciones de movilidad empresarial (Enterprise Mobility Solutions) desarrolla y comercializa productos de comunicaciones de voz y datos, sistemas de banda ancha inalámbricos y una gran cantidad de aplicaciones y dispositivos para una variedad de clientes empresariales.

Las condiciones económicas débiles habían provocado que disminuyeran las cifras de Motorola en todos los principales segmentos del negocio. La compañía utilizó esta baja para revisar a profundidad su negocio y localizar las áreas en las que se podría volver más eficiente. Primero analizó cada una de sus funciones de negocios en términos de su importancia y valor para el negocio. Después analizó la complejidad y el costo de esa función. Por ejemplo, la ingeniería en Motorola es muy importante para el éxito de la compañía, además de que la distingue de sus competidores. La ingeniería es también una de las funciones de negocios más complicada y costosa de Motorola.

La compañía repitió este análisis para todas sus funciones de negocios y después determinó cuáles áreas requerían de un ajuste. Los procesos que no eran tan críticos para el éxito de la compañía, pero que aún así eran demasiado complejos y costosos, se convirtieron en candidatos para su simplificación. Los procesos que eran críticos para la compañía pero estaban mal patrocinados se convirtieron en candidatos para un mejor apoyo. Después de llevar a cabo este ejercicio, Motorola esperaba automatizar muchas de las tareas gerenciales que había clasificado como menos complejas, pero tan sólo el tamaño de la compañía hacía de la automatización un desafío.

Motorola tiene 1 800 sistemas de información y 1 500 empleados de sistemas de información que son responsables de 1 000 proyectos al año. La compañía también subcontrata la mayor parte de su trabajo de TI a contratistas externos, con lo cual aumenta el número de usuarios regulares de sus sistemas. Administrar todos esos trabajadores es difícil y a menudo conduce a la ineficiencia. Muchos de los empleados de la compañía estaban trabajando en proyectos similares o compilando los mismos conjuntos de datos, sin saber que otros grupos dentro de la compañía estaban haciendo lo mismo. Motorola tenía la esperanza de identificar y eliminar estos grupos, también conocidos como "silos redundantes" de actividad dentro de la compañía, tanto para reducir los costos como para aumentar la productividad. La gerencia también esperaba poder asignar prioridades al uso de los recursos, de modo que los proyectos más valiosos para la compañía recibieran primero los recursos que necesitaban para tener éxito.

Los gerentes de Motorola esperaban lograr sus objetivos de automatizar los procesos y reducir los costos de operación al adoptar el software Project and Portfolio Management Center de HP, o HP PPM. Este software ayuda a los gerentes a comparar propuestas, proyectos y actividades operacionales con los presupuestos y niveles de capacidad de los recursos. Toda la información que recopiló Motorola de su análisis de procesos se encuentra en una ubicación central con HP PPM, que también sirve como la fuente centralizada de otra información crítica, como la cantidad de dólares de inversión utilizados por un proceso y las prioridades de las solicitudes de negocios que pasan por los sistemas de Motorola. HP PPM permite a los empleados y gerentes de TI de Motorola acceder con rapidez y facilidad a cualquier dato que pertenezca a los procesos de negocios de la compañía.

HP PPM permite que Motorola gobierne toda su cartera de Ti mediante una amplia gama de herramientas, como la asignación de prioridades a los objetivos; varios niveles de entrada, revisión y aprobación; y visibilidad en tiempo real en todas las áreas del negocio. Los usuarios de HP PPM tienen los datos más recientes sobre los recursos, presupuestos, pronósticos, costos, programas, proyectos y la demanda de TI en general. Los empleados de Motorola pueden acceder a HP PPM dentro de la empresa o en forma de software como un servicio

(SaaS). Motorola utilizaba la versión dentro del sitio, pero se convirtió a SaaS sin sufrir ningún efecto en cuanto a la facilidad de uso. Los empleados de Motorola afirman que HP ha sido muy receptiva y confiable con su servicio y soporte al cliente. El uso de SaaS reduce los costos de soporte de Motorola hasta en un 50 por ciento.

HP PPM utiliza una serie de pantallas gráficas y datos muy específicos para capturar con efectividad el estado en tiempo real del programa y los proyectos de TI. También cuenta con planificación de escenarios del tipo "¿qué pasaría si?", que crea de manera automática una mezcla óptima de proyectos, propuestas y activos. Esto significa que los usuarios pueden usar HP PPM para realizar un análisis de los procesos de negocios similar al que realizó Motorola en un principio en forma manual para empezar a poner a punto su infraestructura de TI y para generar recomendaciones con base en ese análisis. Los usuarios también pueden usar las herramientas de planificación de escenarios "¿qué pasaría si?" para predecir el valor y la utilidad de los nuevos proyectos.

Los resultados han sido justo lo que Motorola esperaba. En dos años, la compañía redujo su estructura de costos en un 40 por ciento, y en los proyectos más grandes en los que se utilizó HP PPM, Motorola ha obtenido un promedio de rendimiento sobre la inversión (ROI) del 150 por ciento. Los costos de soporte de TI de Motorola disminuyeron un 25 por ciento. Los silos redundantes de trabajadores que realizaban las mismas tareas se eliminaron casi en su totalidad, con lo cual se suprimió el 25 por ciento del "trabajo desperdiciado" de la compañía. Motorola también tiene planes de utilizar HP PPM para la administración de recursos y el soporte de aplicaciones.

Fuentes: HP, "Motorola: Excellence in Cost Optimization" (2010) y "HP Project and Portfolio Management (PPM) Portfolio Management Module Data Sheet", www.hp.com, visitado el 9 de noviembre de 2010; Dana Gardner, "Motorola Shows Dramatic Savings in IT Operations Costs with 'ERP for IT' Tools", *ZD Net*, 18 de junio de 2010; "Formulario 10-K de Motorola Inc.", para el año fiscal que terminó el 31 de diciembre de 2009, visitado a través de www.sec.gov.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Cuáles son algunos de los desafíos a los que se enfrenta Motorola como empresa? ¿Por qué es la administración de proyectos tan crítica en esta compañía?

2. ¿Qué características de HP PPM fueron más útiles para Motorola?

3. ¿Con qué factores de administración, organización y tecnología hubo que lidiar para que Motorola pudiera implementar y utilizar HP PPM con éxito?

4. Evalúe el impacto comercial de adoptar HP PPM en Motorola.

MIS EN ACCIÓN

Use un motor de búsqueda para hallar "software de administración de cartera de TI" o "software de administración de proyectos de TI" y busque una oferta competitiva para HP PPM. Después responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la diferencia entre esta solución y HP PPM?

2. ¿Hacia qué tipos de compañías está más orientada esta solución?

3. Busque un caso de estudio de esta solución en acción. ¿Obtuvo la compañía descrita en el caso beneficios similares a los de Motorola?

14.5 PROYECTOS PRÁCTICOS SOBRE MIS

Los proyectos en esta sección le proporcionan experiencia práctica en cuanto a evaluar proyectos de sistemas de información, utilizar software de hojas de cálculo para realizar análisis de presupuesto de capital para las inversiones en nuevos sistemas de información, y utilizar herramientas Web para analizar el financiamiento para un nuevo hogar.

Problemas de decisión gerencial

1. En 2001, McDonald's Restaurants emprendió un proyecto llamado Innovate para crear una intranet que conectara las oficinas generales con sus 30 000 restaurantes en 120 países, con el fin de proveer información operacional detallada en tiempo real. Por ejemplo, el nuevo sistema informaría de inmediato a un gerente en las oficinas generales de la compañía en Oak Brook, Illinois, si las ventas disminuyeran en una franquicia en Londres, o si la temperatura de la parrilla en un restaurante de Rochester, Minnesota no fuera la adecuada. La idea era crear una aplicación ERP global que tuviera contacto con todos los aspectos funcionales de cada uno de los restaurantes McDonald's. Algunos de estos restaurantes estaban en países que carecían de infraestructuras de red. Después de invertir cerca de $1 mil millones durante varios años, incluyendo $170 millones en consultores y en la planificación inicial de la implementación, McDonald's dio fin al proyecto. ¿Qué pudo saber o haber hecho la gerencia al principio de este proyecto para evitar este resultado?

2. Caterpillar es el principal fabricante mundial de maquinaria para remover la tierra y proveedor de equipo agrícola. Caterpillar desea retirar el soporte del Sistema de negocios para concesionarios (Dealer Business System, o DBS), el cual concede bajo licencia a sus concesionarios para ayudarles a operar sus negocios. El software en este sistema se está volviendo obsoleto, por lo cual la gerencia de nivel superior desea transferir el soporte de la versión hospedada del software a Accenture Consultants, de modo que se pueda concentrar en su actividad principal. Caterpillar nunca obligó a sus concesionarios a utilizar DBS, pero el sistema se convirtió en un estándar de hecho para realizar negocios con la compañía. La mayoría de los 50 concesionarios Cat en Norteamérica utilizan alguna versión de DBS, al igual que la mitad de los 200 o más concesionarios Cat en el resto del mundo. Antes de que Caterpillar entregue el producto a Accenture, ¿qué factores y aspectos tendría que considerar? ¿Qué preguntas debería realizar? ¿Qué preguntas deberían realizar sus concesionarios?

Mejora de la toma de decisiones: uso de software de hojas de cálculo para elaborar el presupuesto de capital para un nuevo sistema CAD

Habilidades de software: fórmulas y funciones de hojas de cálculo
Habilidades de negocios: elaboración de presupuestos de capital

Este proyecto le ofrece la oportunidad de utilizar el software de hojas de cálculo para usar los modelos de presupuesto de capital que vimos en este capítulo para analizar el rendimiento sobre la inversión en un nuevo sistema CAD.

Su compañía desea invertir en un nuevo sistema CAD que requiere la compra de hardware, software y tecnología de red, así como gastos de instalación, capacitación y soporte. MyMISLab contiene tablas que muestran cada uno de los componentes de costo para el nuevo sistema, así como los costos de mantenimiento anuales durante un periodo de cinco años. También se agrega una Trayectoria de aprendizaje sobre los modelos de presupuesto de capital. Usted piensa que el nuevo sistema producirá ahorros anuales al reducir la cantidad de mano de obra requerida para generar diseños y especificaciones de diseño, con lo cual aumentará el flujo de efectivo anual de su firma.

- Utilice los datos que se proporcionan en estas tablas para crear una hoja de trabajo que calcule los costos y beneficios de la inversión durante un periodo de cinco

años y analice la inversión mediante el uso de los modelos de presupuesto de capital presentados en la Trayectoria de aprendizaje de este capítulo.

- ¿Vale la pena esta inversión? ¿Por qué sí o por qué no?

Mejora de la toma de decisiones: uso de las herramientas Web para comprar y financiar una casa

Habilidades de software: software basado en Internet
Habilidades de negocios: planificación financiera

Este proyecto desarrollará sus habilidades al usar software basado en Web para buscar un hogar y calcular su financiamiento hipotecario.

Usted acaba de encontrar un nuevo trabajo en Denver, Colorado, y desea comprar un hogar en esa área. Lo ideal sería que encontrara una casa unifamiliar con al menos tres recámaras y un baño que cueste entre $150 000 y $225 000; además desea financiarla con un crédito hipotecario de tasa fija a 30 años. Puede costear un enganche del 20 por ciento del valor de la casa. Antes de comprar una casa, sería bueno averiguar qué casas están disponibles en su rango de precios, buscar un crédito hipotecario y determinar el monto de su pago mensual. También sería conveniente que averiguara qué porcentaje de su pago representa el capital y qué porcentaje representa el interés. Use el sitio Web Yahoo! Real Estate para que le ayude en las siguientes tareas:

- Localice casas en su rango de precio en Denver Colorado. Averigüe toda la información que pueda sobre las casas, tome en cuenta el agente de bienes raíces, la condición de la casa, la cantidad de cuartos y el distrito escolar.
- Busque un crédito hipotecario para el 80 por ciento del precio de lista de la casa. Compare tasas de al menos tres sitios (use los motores de búsqueda para buscar otros sitios además de Yahoo!).
- Después de seleccionar un crédito hipotecario, calcule sus costos de cierre.
- Calcule el pago mensual para el crédito hipotecario que seleccionó.
- Calcule cuánto porcentaje de su pago hipotecario mensual representa el capital y cuánto el interés, suponiendo que no planea realizar pagos adicionales sobre el crédito hipotecario.

Cuando termine, evalúe todo el proceso. Por ejemplo, la facilidad de uso del sitio y su habilidad de buscar información sobre casas y créditos hipotecarios, la precisión de la información que encontró, la variedad a elegir en cuanto a casas y créditos hipotecarios, y qué tan útil hubiera sido el proceso en general para usted si en realidad se encontrara en la situación que se describe en este proyecto.

Módulo de trayectorias de aprendizaje

Las siguientes Trayectorias de aprendizaje proporcionan contenido relevante a los temas cubiertos en este capítulo:

1. Métodos de elaboración de presupuestos de capital para las inversiones en sistemas de información
2. Inversiones en tecnología de la información y productividad
3. Análisis empresarial (planeación de sistemas de negocios)

Resumen de repaso

1. ***¿Cuáles son los objetivos de la administración de proyectos y por qué es tan esencial para desarrollar sistemas de información?***

   La buena administración de proyectos es esencial para asegurar que los sistemas se entreguen a tiempo, dentro del presupuesto y que proporcionen beneficios de negocios genuinos. Las actividades de administración de proyectos involucran planear el trabajo, evaluar el riesgo, estimar y adquirir los recursos requeridos para realizar el trabajo, organizarlo, dirigir la ejecución y analizar los resultados. La administración de proyectos debe lidiar con cinco variables principales: alcance, tiempo, costo, calidad y riesgo.

2. ***¿Qué métodos se pueden utilizar para seleccionar y evaluar proyectos de sistemas de información, además de alinearlos con los objetivos de negocios de la firma?***

   Las organizaciones necesitan un plan de sistemas de información que describa la forma en que la tecnología de la información apoya la obtención de sus objetivos de negocios y que documente todas sus aplicaciones de sistemas junto con los componentes de la infraestructura de TI. Las grandes corporaciones tendrán una estructura gerencial para asegurar que se dé prioridad a los proyectos de sistemas más importantes. Se pueden usar los factores críticos de éxito, el análisis de cartera y los modelos de puntuación para identificar y evaluar proyectos alternativos de sistemas de información.

3. ***¿Cómo pueden las firmas evaluar el valor de negocios de los proyectos de sistemas de información?***

   Para determinar si un proyecto de sistemas de información es una buena inversión, hay que calcular sus costos y beneficios. Los beneficios tangibles son cuantificables, y los beneficios intangibles que no se pueden cuantificar de inmediato pueden proveer beneficios cuantificables en el futuro. Los beneficios que exceden a los costos se deben analizar mediante los métodos de presupuesto de capital para asegurar que un proyecto represente un buen rendimiento sobre el capital invertido de la firma. Los modelos de ajuste de precios con opciones reales, que aplican las mismas técnicas para evaluar las opciones financieras para las inversiones de sistemas, pueden ser útiles al considerar inversiones en TI con un alto grado de incertidumbre.

4. ***¿Cuáles son los principales factores de riesgo en los proyectos de sistemas de información?***

   El nivel de riesgo en un proyecto de desarrollo de sistemas se determina con base en: (1) el tamaño del proyecto, (2) la estructura del proyecto y (3) la experiencia con la tecnología. Es más probable que los proyectos de SI fracasen cuando hay una participación insuficiente o inadecuada por parte de los usuarios en el proceso de desarrollo de sistemas, cuando no hay apoyo de parte de la gerencia y cuando hay una mala administración del proceso de implementación. Existe una tasa muy alta de fracaso entre los proyectos relacionados con la reingeniería de procesos de negocios, las aplicaciones empresariales y también con las fusiones y adquisiciones, debido a que requieren de un cambio organizacional extenso.

5. ***¿Qué estrategias son útiles para administrar el riesgo en los proyectos y la implementación de sistemas?***

   La implementación se refiere a todo el proceso de cambio organizacional relacionado con la introducción de un nuevo sistema de información. En el proceso de implementación es esencial contar con el apoyo y la participación de los usuarios, además del apoyo y control de la gerencia, ya que éstos son mecanismos para lidiar con el nivel de riesgo en cada nuevo proyecto de sistemas. Es posible controlar los factores de riesgo de un proyecto en cierto grado mediante una metodología de contingencia para la administración de proyectos. El nivel de riesgo de cada proyecto determina la mezcla apropiada de herramientas externas de integración, herramientas internas de integración, herramientas formales de planificación y herramientas formales de control que se deben aplicar.

Términos clave

Preguntas de repaso

1. ¿Cuáles son los objetivos de la administración de proyectos y por qué es tan esencial para desarrollar sistemas de información?

- Describa los problemas de sistemas de información que resultan de una mala administración de proyectos.
- Defina administración de proyectos. Mencione y describa las actividades y variables de administración de proyectos que se manejan en la administración de proyectos.

2. ¿Qué métodos se pueden utilizar para seleccionar y evaluar proyectos de sistemas de información, además de alinearlos con los objetivos de negocios de la firma?

- Nombre y describa los grupos responsables de la administración de los proyectos de sistemas de información.
- Describa el propósito de un plan de sistemas de información y mencione las principales categorías en el plan.
- Explique cómo se pueden utilizar los factores críticos de éxito, el análisis de cartera y los modelos de puntuación para seleccionar proyectos de sistemas de información.

3. ¿Cómo pueden las firmas evaluar el valor de negocios de los proyectos de sistemas de información?

- Mencione y describa los principales costos y beneficios de los sistemas de información.
- Explique la diferencia entre beneficios tangibles e intangibles.
- Explique cómo es que los modelos de ajuste de precios con opciones reales pueden ayudar a los gerentes a evaluar las inversiones en tecnología de la información.

4. ¿Cuáles son los principales factores de riesgo en los proyectos de sistemas de información?

- Identifique y describa cada uno de los principales factores de riesgo en los proyectos de sistemas de información.
- Explique por qué los creadores de nuevos sistemas de información necesitan lidiar con la implementación y la administración del cambio.
- Explique por qué es tan esencial obtener el apoyo de la gerencia y de los usuarios finales para una implementación exitosa de los proyectos de sistemas de información.
- Explique por qué hay una tasa de fracaso tan alta en las implementaciones relacionadas con las aplicaciones empresariales, la reingeniería de procesos de negocios, y también con las fusiones y adquisiciones.

5. ¿Qué estrategias son útiles para administrar el riesgo en los proyectos y la implementación de sistemas?

- Identifique y describa las estrategias para controlar el riesgo en los proyectos.
- Identifique las consideraciones organizacionales que se deberían tratar en la planificación y la implementación de los proyectos.
- Explique cómo contribuyen las herramientas de software de administración de proyectos para una administración de proyectos exitosa.

Preguntas para debate

1. ¿Qué tanto impacto tiene la administración de proyectos en el éxito de un nuevo sistema de información?

2. Se ha dicho que la mayoría de los sistemas fracasan debido a que los creadores de sistemas ignoran los problemas del comportamiento organizacional. ¿A qué se podría deber esto?

3. ¿Cuál es el rol de los usuarios finales en la administración de proyectos de sistemas de información?

Colaboración y trabajo en equipo: identificación de los problemas de implementación

Forme un grupo con otros dos o tres estudiantes. Escriba una descripción de los problemas de implementación que podría encontrar en uno de los sistemas escritos en las Sesiones interactivas o los casos al final de los capítulos de este libro. Escriba un análisis de los pasos que llevaría a cabo para resolver o prevenir estos problemas. Si es posible, use Google Sites para publicar vínculos a páginas Web, anuncios de comunicación en equipo y asignaturas de trabajo; para lluvias de ideas; y para trabajar de manera colaborativa en los documentos del proyecto. Trate de usar Google Docs para desarrollar una presentación de sus hallazgos para la clase.

JetBlue y WestJet: un cuento sobre dos proyectos de SI

CASO DE ESTUDIO

En años recientes, la industria de las aerolíneas ha visto el ascenso a la prominencia de varias compañías muy eficientes de bajo costo, gracias a su "receta de tarifas" muy competitivas y un servicio sobresaliente para sus clientes. JetBlue y WestJet son dos ejemplos de este modelo de negocios en acción. Ambas compañías se fundaron durante las últimas dos décadas y crecieron con rapidez para convertirse en potencias industriales. Sin embargo, cuando estas compañías necesiten realizar actualizaciones considerables de TI, sus relaciones con los clientes y sus marcas podrían empañarse si las cosas salen mal. En 2009, ambas compañías actualizaron sus sistemas de reservaciones de aerolíneas; una de las dos aprendió esta lección de la manera ruda.

David Neeleman creó a JetBlue como sociedad anónima en 1998 y la fundó en 1999. La compañía tiene sus oficinas generales en Queens, Nueva York. Su objetivo es proveer viajes de bajo costo junto con servicios únicos como TV en cada asiento; la forma en que desarrolló su TI de vanguardia en toda la empresa fue un factor crítico para lograr ese objetivo. JetBlue tuvo un éxito anticipado; la aerolínea fue una de las pocas que siguieron siendo rentables tras los ataques del 9/11. El crecimiento de JetBlue continuó a un ritmo veloz y siguió siendo rentable hasta 2005, cuando la compañía perdió dinero en un trimestre por primera vez desde que se había hecho pública. Impávida, la aerolínea regresó con rapidez a la rentabilidad el siguiente año después de implementar su plan de "Retorno a la rentabilidad" y se clasifica de manera consistente en los primeros lugares de las encuestas y clasificaciones de satisfacción al cliente para las aerolíneas estadounidenses.

En 1996, un grupo de veteranos en la industria de las aerolíneas fundó la compañía WestJet, con sus oficinas generales en Calgary, Canadá; entre estos veteranos se encontraba Neeleman, quien se separó para iniciar JetBlue poco tiempo después. La compañía empezó con cerca de 40 empleados y tres aeronaves. En la actualidad, la compañía tiene 7 700 empleados y opera 380 vuelos por día. En los principios de esta década, WestJet experimentó una rápida expansión estimulada por su éxito anticipado; empezó a agregar más destinos canadienses y más tarde ciudades estadounidenses a su itinerario de vuelo. Para 2010, WestJet ocupaba casi el 40 por ciento del mercado de aerolíneas en Canadá; la participación de Air Canada disminuyó al 55 por ciento.

JetBlue es un poco más grande; tiene 151 aeronaves en uso frente a las 88 de WestJet, pero ambas aerolíneas han usado la misma fórmula de bajo costo y buen servicio para obtener rentabilidad en el mercado de las aerolíneas, muy conocido por su peligrosidad. El rápido crecimiento de cada aerolínea provocó que sus sistemas de información se hicieran obsoletos, entre ellos sus sistemas de reservación.

La actualización de un sistema de reservaciones conlleva riesgos especiales. Desde la perspectiva del cliente, sólo puede ocurrir una de dos cosas: que la aerolínea complete con éxito su reconstrucción y el cliente no note la diferencia en cuanto a la habilidad de reservar vuelos, o que se estropee la implementación, se exasperen los clientes y se dañe la marca de la aerolínea.

Había llegado el tiempo tanto para JetBlue como para WestJet de actualizar sus sistemas de reservaciones. Cada aerolínea había empezado con un sistema diseñado para aerolíneas más pequeñas recién creadas, por lo que ambas necesitaban más poder de procesamiento para lidiar con un volumen mucho mayor de clientes. También necesitaban características como la habilidad de enlazar precios e inventarios de asientos con otras aerolíneas con las que cooperaban.

JetBlue y WestJet contrataron a Sabre Holdings, uno de los proveedores de TI para aerolíneas más utilizados, para que actualizara sus sistemas de reservaciones de aerolíneas. La diferencia entre la implementación del sistema de reservaciones SabreSonic CSS de WestJet y la de JetBlue ilustra los riesgos inherentes en cualquier reconstrucción de TI a gran escala. También sirve como otro recordatorio más de cómo la planificación exitosa y la implementación de la nueva tecnología son algo tan valioso como la misma tecnología.

SabreSonic CSS realiza una amplia gama de servicios para cualquier aerolínea. Vende asientos, recolecta pagos, permite a los clientes interesados buscar vuelos en el sitio Web de la aerolínea y provee una interfaz para comunicarse con los agentes de reservaciones. Los clientes pueden usar esta interfaz para acceder a los quioscos de los aeropuertos, seleccionar asientos específicos, revisar sus maletas, abordar, volver a reservar y recibir reembolsos por las cancelaciones de vuelos. Todos los datos generados por estas transacciones se almacenan en una ubicación central dentro del sistema. JetBlue seleccionó a SabreSonic CSS para reemplazar su sistema heredado desarrollado por la compañía Navitaire, rival de Sabre; WestJet deseaba actualizar un antiguo sistema de reservación que también había sido desarrollado por Sabre.

La primera de las dos aerolíneas en implementar el sistema SabreSonic CSS fue WestJet. Cuando esta compañía empezó a operar con el nuevo sistema en octubre de 2009, los clientes tenían dificultades para realizar reservaciones y el sitio Web de WestJet fallaba de manera constante. Los centros de llamadas de WestJet también se saturaron y los clientes experimentaron retrasos en los aeropuertos. Para una compañía que basaba su negocio en la solidez de un buen servicio al cliente, esto era una pesadilla. ¿Cómo pudo WestJet permitir que ocurriera esto?

El asunto crítico fue la transferencia de los 840 000 archivos de WestJet que contenían datos sobre las transacciones de clientes anteriores de WestJet que ya habían comprado vuelos, de los servidores con el antiguo sistema de reservaciones de WestJet en Calgary a los servidores de Sabre en Oklahoma. Durante la migración, los agentes de WestJet tuvieron que realizar una serie de pasos complejos para procesar los datos. WestJet no había anticipado el tiempo de transferencia requerido para mover los archivos y no pudo reducir sus cargas de pasajeros en los vuelos que entraron en operación justo después de realizar el cambio. Cientos de miles de reservaciones para vuelos en el futuro que se habían hecho antes del cambio quedaron inaccesibles durante la transferencia de archivos y por un periodo de tiempo después de ésta, debido a que Sabre tuvo que ajustar los vuelos a través del nuevo sistema.

Este retraso provocó una avalancha de clientes insatisfechos, algo muy raro para WestJet. Además del aumento en las llamadas de quejas de los clientes, éstos también usaron Internet para expresar su disgusto. Los irritados viajeros expresaron su indignación en Facebook e inundaron el sitio de WestJet, lo cual provocaba que éste fallara en forma repetitiva. WestJet ofreció de inmediato una disculpa a sus clientes en su sitio una vez que éste volvió a funcionar, para explicar por qué habían ocurrido los errores. Los empleados de WestJet habían recibido un total de 150 000 horas de capacitación en el nuevo sistema antes de la actualización, pero el vocero de WestJet de nombre Robert Palmer explicó que la compañía "había descubierto algunos problemas en el entorno en vivo que simplemente no habían aparecido en el entorno de prueba", entre los cuales habían destacado los aspectos relacionados con la transferencia masiva de archivos.

Los informes más recientes sobre las ganancias de WestJet muestran que la compañía resistió la tormenta con éxito y siguió siendo rentable, pero el incidente obligó a la aerolínea a reducir sus planes de crecimiento. WestJet puso en espera su programa de viajeros frecuentes y la tarjeta de crédito de marcas compartidas, RBC WestJet Mastercard, además de los planes de compartir códigos con otras aerolíneas; Southwest, KLM y British Airways. Estos planes permitirían que una aerolínea vendiera vuelos bajo su propio nombre, pero en aeronaves operadas por otras aerolíneas. Por el momento, WestJet espera volver a crecer antes de proseguir con estas medidas.

Por el contrario, JetBlue tuvo la ventaja de ver a WestJet empezar su implementación unos meses antes, de modo que pudo evitar muchos de los obstáculos que WestJet soportó. Por ejemplo, construyeron un sitio Web de respaldo de modo que estuvieran preparados para el escenario del peor caso. La compañía también contrató 500 trabajadores temporales en su call center para lidiar con los picos potenciales en las llamadas de servicio al cliente (WestJet también terminó contratando trabajadores extranjeros para su call center, pero sólo hasta después de que el problema se había salido de control). JetBlue se aseguró de cambiar sus vuelos a los servidores de Sabre un viernes por la noche, debido a que los sábados el tráfico de vuelo es por lo general muy bajo. Además, JetBlue vendió menos asientos en los vuelos que despegaron ese día.

De todas formas, la aerolínea experimentó unos cuantos problemas técnicos: aumentaron los tiempos de espera de las llamadas, además de que no todos los quioscos en los aeropuertos y las impresoras de boletos volvieron a funcionar de inmediato. Aparte de eso, JetBlue necesitaba agregar algunas funciones de reservaciones. Aunque en comparación con lo que sufrió WestJet, la compañía estuvo muy bien preparada para lidiar con estos problemas. JetBlue terminó usando su sitio de respaldo varias veces.

Sin embargo, JetBlue también ha experimentado sus propios debacles de servicio al cliente en el pasado. En febrero de 2007, JetBlue trató de operar vuelos durante una tormenta de nieve, cuando todas las demás aerolíneas importantes habían cancelado ya sus vuelos. Esto resultó ser una mala decisión, ya que las condiciones climatológicas impidieron que los vuelos despegaran y los pasajeros quedaron varados durante casi 10 horas. JetBlue tuvo que seguir cancelando vuelos durante varios días después; llegó a un total de 1 100 vuelos cancelados con una pérdida de $30 millones. Después de la crisis, la gerencia de JetBlue llegó a la conclusión de que aunque la infraestructura de TI de la aerolínea era suficiente para lidiar con las condiciones normales cotidianas, no era lo bastante robusta como para manejar una crisis de esta magnitud. Esta experiencia, aunada a la observación de las dificultades que sufrió WestJet al tratar de implementar su nuevo sistema, motivó que JetBlue empleara una cuidadosa metodología para su propia implementación de TI.

Fuentes: Susan Carey, "Two Paths to Software Upgrade", *The Wall Street Journal*, 13 de abril de 2010; Aaron Karp, "WestJet Offers 'Heartfelt Apologies' on Res System Snafus; Posts C$31 Million Profit", *Air Transport World*, 5 de noviembre de 2009; Ellen Roseman, "WestJet Reservation Change Frustrates", thestar.com, 2 de diciembre de 2009; Calgary Herald, "WestJet Reservation-System Problems Affecting Sales", Kelowna.com; "JetBlue Selects SabreSonic CSS for Revenue and Operational Systems", Shepard.com, 17 de febrero de 2009; "Jilted by JetBlue for Sabre", Tnooz.com, 5 de febrero de 2010.

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

1. ¿Qué tan importante es el sistema de reservaciones en aerolíneas como WestJet y JetBlue? ¿Qué impacto tiene sobre las actividades operacionales y la toma de decisiones?
2. Evalúe los factores de riesgo clave de los proyectos para actualizar los sistemas de reservaciones de WestJet y JetBlue.
3. Clasifique y describa los problemas a los que se enfrentó cada aerolínea al implementar su nuevo sistema de reservaciones. ¿Qué factores de administración, organización y tecnología provocaron estos problemas?
4. Describa los pasos que podría haber llevado a cabo para controlar el riesgo en estos proyectos.

Capítulo 15

Managing Global Systems (Administración de sistemas globales)

Este capítulo se encuentra en inglés y puede descargarlo de la siguiente página Web:
www.pearsoneducacion.net/laudon

Referencias

CAPÍTULO 1

Belson, Ken. "Technology Lets High-End Hotels Anticipate Guests' Whims". *The New York Times* (16 de noviembre de 2005).

Brynjolfsson, Erik y Lorin M. Hitt. "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation, and Business Performance". *Journal of Economic Perspectives* 14, núm. 4 (2000).

Brynjolfsson, Erik. "VII Pillars of IT Productivity". *Optimize* (mayo de 2005).

Carr, Nicholas. "IT Doesn't Matter". *Harvard Business Review* (mayo de 2003).

Dataxis Intelligence, nota de prensa (11 de febrero de 2010).

Davern, Michael J. y Robert J. Kauffman. "Discovering Potential and Realizing Value from Information Technology Investments", *Journal of Management Information Systems* 16, núm. 4 (primavera de 2000).

Dedrick, Jason, Vijay Gurbaxani y Kenneth L. Kraemer. "Information Technology and Economic Performance: A Critical Review of the Empirical Evidence". Centro de investigación sobre tecnología de información y organizaciones, Universidad de California, Irvine (diciembre de 2001).

Departamento de comercio de Estados Unidos, Oficina del censo. Abstracto estadístico de Estados Unidos, 2009. Washington, D.C. (2010).

EMarketer. "Always-On Devices and Networks" (enero de 2010).

Friedman, Thomas. *The World is Flat*. Nueva York: Farrar, Straus y Giroux (2006).

Garretson, Rob. "IT Still Matters", *CIO Insight* 81 (mayo de 2007).

Hughes, Alan y Michael S. Scott Morton. "The Transforming Power of Complementary Assets". *MIT Sloan Management Review* 47, núm. 4 (verano de 2006).

Ives, Blake, Joseph S. Valacich, Richard T. Watson y Robert W. Zmud. "What Every Business Student Needs to Know about Information Systems". *CAIS* 9, artículo 30 (diciembre de 2002)

Lamb, Roberta, Steve Sawyer y Rob Kling. "A Social Informatics Perspective of Socio-Technical Networks". http://lamb.cba.hawaii.edu/pubs (2004).

Laudon, Kenneth C. *Computers and Bureaucratic Reform*. Nueva York: Wiley (1974).

Lev, Baruch. "Intangibles Management, Measurement, and Reporting". *The Brookings Institution Press* (2001).

Marchand, Donald A. "Extracting the Business Value of IT: IT Is Usage, Not Just Deployment that Counts!". *The Copco Institue Journal of Financial Transformation* (2004).

Nevo, Saggi y Michael R. Wade. "The Formation and Value of IT-Enabled Resources: Antecedents and Consequences of Synergistic Relationships". *MIS Quarterly* 34, núm. 1 (marzo de 2010).

Oficina de análisis económico. Cuentas del producto e ingreso nacional, 2009. Tabla 5.3.5. Inversión fija privada por tipo (A) (Q).

Oficina de estadística laboral de Estados Unidos, Manual del panorama ocupacional, edición 2009-2010. Washington D.C.: Oficina de estadística laboral (2010).

Pew Internet and American Life Project. "Internet Activities" (2008). www.pewinternet.org, visitado el 20/9/08.

Pew Internet & American Life Project. "Daily Internet Activity", septiembre de 2010.

Quinn, Francis J. "eBusiness Evangelist; An Interview with Erik Brynjolfsson". *Supply Chain Management Review* (mayo/junio de 2006).

Ross, Jeanne W. y Peter Weill. "Six IT Decisions Your IT People Shouldn't Make". *Harvard Business Review* (noviembre de 2002).

Teece, David. *Economic Performance and Theory of the Firm: The Selected Papers of David Teece.* Londres: Edward Elgar Publishing (1998).

Tuomi, Ilkka. "Data Is More Than Knowledge". *Journal of Management Information Systems* 16, núm. 3 (invierno de 1999-2000).

Verisign, Inc., *The Domain Name Industry Brief*, volumen 7, septiembre de 2010.

Weill, Peter y Jeanne Ross. IT Savvy: What Top Executives Must Know to Go from Pain to Gain. Boston: Harvard Business School Press (2009).

Weill, Peter, Jeanne Ross y David Robertson. "Digitizing Down to the Core", *Optimize Magazine* (septiembre de 2006).

CAPÍTULO 2

"The Radicati Group Releases 'Instant Messaging Market, 2008-2012'". Reuters.com (7 de enero de 2009).

Alter, Allan. "Unlocking the Power of Teams", *CIO Insight* (marzo de 2008).

Aral, Sinan; Erik Brynjolfsson; y Marshall Van Alstyne, "Productivity Effects of Information Diffusion in Networks", *MIT Center for Digital Business* (julio de 2007).

Berlind, David. "Google Apps Refresh Sets up Death Match with Microsoft", *Information Week*, 12 de abril de 2010.

Bernoff, Josh y Charlene Li. "Harnessing the Power of Social Applications", *MIT Sloan Management Review* (primavera de 2008).

Boulton, Clint. "Google Wave Used for Disparate Collaboration Cases". *eWeek* (22 de febrero de 2010).

Broadbent, Marianne y Ellen Kitzis. The New CIO Leader. Boston, MA: Harvard Business Press (2004).

Cash, James I. Jr., Michael J. Earl y Robert Morison. "Teaming Up to Crack Innovation and Enterprise Integration". *Harvard Business Review* (noviembre de 2009).

Chen, Daniel Q., David S. Preston y Weidong Xia. "Antecedents and Effects of CIO Supply-Side and Demand-Side Leadership: A Staged Maturity Model". *Journal of Management Information Systems* 27, núm. 1 (verano de 2010).

Easley, Robert F., Sarv Devaraj y J. Michael Crant. "Relating Collaborative Technology Use to Teamwork Quality and Performance: An Empirical Analysis". *Journal of Management Information Systems* 19, núm. 4 (primavera de 2003).

Frost & White. "Meetings Around the World II: Charting the Course of Advanced Collaboration" (14 de octubre de 2009).

IBM. "EuroChem Finds the Right Chemistry for Collaboration with IBM" (30 de junio de 2009).

Johnson, Bradfor, James Manyika y Lareina Yee. "The Next Revolution in Interactions", McKinsey Quarterly núm. 4 (2005).

Johnston, Russel y Michael J. Vitale. "Creating Competitive Advantage with Interorganizational Information Systems". *MIS Quarterly* 12, núm. 2 (junio de 1998).

Lardi-Nadarajan, Kamales. "Doing Business in Virtual Worlds". *CIO Insight* (marzo de 2008).

Malone, Thomas M., Kevin Crowston, Jintae Lee y Brian Pentland. "Tools for Inventing Organizations: Toward a Handbook of Organizational Processes" *Management Science* 45, núm. 3 (marzo de 1999).

McAfee, Andrew P. "Shattering the Myths About Enterprise 2.0". *Harvard Business Review* (noviembre de 2009).

Microsoft Corporation. "Sony Electronics Improves Collaboration, Information Access, and Productivity" (12 de mayo de 2010).

Nolan, Richard y F. Warren McFarland. "Information Technology and the Board of Directors". *Harvard Business Review* (1 de octubre de 2005).

Oracle Corporation. "Alcoa Implements Oracle Solution 20% below Projected Cost, Eliminates 43 Legacy Systems". www.oracle.com, visitado el 21 de agosto de 2005.

Perez, Dan. "The New Data-Driven U.S. Government". *SIPA News* (enero de 2010).

Picarelle, Lisa. "Planes, Trains and Automobiles". *Customer Relationship Management* (febrero de 2004).

Poltrock, Steven y Mark Handel. "Models of Collaboration as the Foundation for Collaboration Technologies". *Journal of Management Information Systems* 27, núm. 1 (verano de 2010).

Premier Global Services. "Evaluating Shift to Online Communication Tools" (2010).

Raghupathi, W. "RP". "Corporate Governance of IT: A Framework for Development". *Communications of the ACM 50*, núm. 8 (agosto de 2007).

Rapoza, Jim. "SharePoint Moves into the Modern Web Age". *eWeek* (18 de enero de 2010).

Reinig, Bruce A. "Toward an Understanding of Satisfaction with the Process and Outcomes of Teamwork". *Journal of Management Information Systems* 19, núm. 4 (primavera de 2003).

SAP. "Alcan Packaging Implements mySAP SCM to Increase Shareholder Value", www.mysap.com, visitado el 20 de agosto de 2005.

Siebdrat, Frank, Martin Hoegl y Holger Ernst. "How to Manage Virtual Teams". *MIT Sloan Management Review* 50, núm. 4 (verano de 2009).

Soat, John. "Tomorrow's CIO" *Information Week* (16 de junio de 2008).

Vance, Ashlee. "Microsoft's SharePoint Thrives in the Recession". *The New York Times* (7 de agosto de 2009).

Weill,Peter y Jeanne W. Ross IT Governance. Boston:Harvard Business School Press (2004).

Weill, Peter y Jeanne Ross. "A Matrixed Approach to Designing IT Governance". *MIT Sloan Management Review* 46, núm. 2 (invierno de 2005).

CAPÍTULO 3

Attewell, Paul y James Rule. "Computing and Organizations: What We Know and What We Don't Know". *Communications of the ACM* 27, núm. 12 (diciembre de 1984).

Bhatt, Ganesh D. y Varun Grover. "Types of Information Technology Capabilities and Their Role in Competitive Advantage". *Journal of Management Information Systems* 22, núm. 2 (otoño de 2005).

Bresnahan, Timohy F., Erik Brynjolfsson y Lorin M. Hitt, "Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor". *Quarterly Journal of Economics* 117 (febrero de 2002).

Bughin, Jacques, Michael Chui y Brad Johnson. "The Next Step in Open Innovation". *The McKinsey Quarterly* (junio de 2008).

Cash, J. I. y Benn R. Konsynsky. "IS Redraws Competitive Boundaries". *Harvard Business Review* (marzo-abril de 1985).

Champy, James. Outsmart: How to Do What Your Competitors Can't. Upper Saddle River, NJ: FT Press (2008).

Chen, Daniel Q., Martin Mocker, David S. Preston y Alexander Teubner. "Information Systems Strategy: Reconceptualization, Measurement, and Implications". *MIS Quarterly* 34, núm. 2 (junio de 2010).

Christensen, Clayton M. *The Innovator's Dilemma: The Revolutionary Book That Will Change the Way You Do Business*, Nueva York: HarperCollins (2003).

Christensen, Clayton. "The Past and Future of Competitive Advantage". *Sloan Management Review* 42, núm. 2 (invierno de 2001).

Clemons, Eric K. "Evaluation of Strategic Investments in Information Technology". *Communications of the ACM* (enero de 1991).

Clemons, Eric. "The Power of Patterns and Pattern Recognition When Developing Information-Based Strategy". *Journal of Management Information Systems* 27, núm. 1 (verano de 2010).

Coase, Ronald H. "The Nature of the Firm" (1937) en Putterman, Louis y Randall Kroszner. *The Economic Nature of the Firm: A Reader*, Cambridge University Press, 1995.

Drucker, Peter. "The Coming of the New Organization". *Harvard Business Review* (enero-febrero de 1988).

Eisenhardt, Kathleen M. "Has Strategy Changed?" *Sloan Management Review* 43, núm. 2 (invierno de 2002).

Feeny, David E. y Blake Ives. "In Search of Sustainability: Reaping Long-Term Advantage From Investments in Information Technology". *Journal of Management Information Systems* (verano de 1990).

Ferguson, Glover, Sanjay Mathur y Baiju Shah. "Evolving from Information to Insight". *MIT Sloan Management Review* 46, núm. 2 (invierno de 2005).

Fine, Charles H., Roger Vardan, Robert Pethick y Jamal E-Hout. "Rapid-Response Capability in Value-Chain Design". *Sloan Management Review* 43, núm. 2 (invierno de 2002).

Freeman, John, Glenn R. Carroll y Michael T. Hannan. "The Liability of Newness: Age Dependence in Organizational Death Rates". *American Sociological Review* 48 (1983).

Gallaugher, John M. y Yu-Ming Wang. "Understanding Network Effects in Software Markets: Evidence from Web Server Pricing". *MIS Quarterly* 26, núm. 4 (diciembre de 2002).

Garretson, Rob. "IS IT Still Strategic?". *CIO Insight* (mayo de 2007).

Gilbert, Clark y Joseph L. Bower, "Disruptive Change". *Harvard Business Review* (mayo de 2002).

Gurbaxani, V. y S. Whang. "The Impact of Information Systems on Organizations and Markets". *Communications of the ACM* 34, núm. 1 (enero de 1991).

Hitt, Lorin M. "Information Technology and Firm Boundaries: Evidence from Panel Data". *Information Systems Research* 10, núm. 2 (junio de 1999).

Hitt, Lorin M. y Erik Brynjolfsson. "Information Technology and Internal Firm Organization: An Exploratory Analysis". *Journal of Management Information Systems* 14, núm. 2 (otoño de 1997).

Huber, George. "Organizational Learning: The Contributing Processes and Literature". *Organization Science*, 2 (1991), pp. 88-115.

______. "The Nature and Design of Post-Industrial Organizations". *Management Science* 30, núm. 8 (agosto de 1984).

Iansiti, Marco y Roy Levien. "Strategy as Ecology". *Harvard Business Review* (marzo de 2004).

Ives, Blake y Gabriele Piccoli. "Custom Made Apparel and Individualized Service at Lands' End". *Communications of the AIS* 11 (2003).

Iyer, Bala y Thomas H. Davenport. "Reverse Engineering Google's Innovation Machine". *Harvard Business Review* (abril de 2008).

Jensen, M. C. y W. H. Meckling. "Specific and General Knowledge and Organizational Science". *In Contract Economics*, editado por L. Wetin y J. Wijkander. Oxford: Basil Blackwell (1992).

Jensen, Michael C. y William H. Meckling. “Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure”. *Journal of Financial Economics* 3 (1976).

Kauffman, Robert J. y Yu-Ming Wang. “The Network Externalities Hypothesis and Competitive Network Growth”. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 12, núm. 1 (2002).

Kettinger, William J., Varun Grover, Subashish Guhan y Albert H. Segors. “Strategic Information Systems Revisited: A Study in Sustainability and Performance”. *MIS Quarterly* 18, núm. 1 (marzo de 1994).

King, J. L., V. Gurbaxani, K. L. Kraemer, F. W. McFarlan, K. S. Raman y C. S. Yap. “Institutional Factors in Information Technology Innovation”. *Information Systems Research* 5, núm. 2 (junio de 1994).

Kling, Rob. “Social Analyses of Computing: Theoretical Perspectives in Recent Empirical Research”. *Computing Survey* 12, núm. 1 (marzo de 1980).

Kolb, D. A. y A. L. Frohman. “An Organization Development Approach to Consulting”. *Sloan Management Review* 12, núm. 1 (otoño de 1970).

Koulopoulos, Thomas y James Champy. “Building Digital Value Chains”. *Optimize* (septiembre de 2005).

Kraemer, Kenneth, John King, Debora Dunkle y Joe Lane. *Managing Information Systems*. Los Ángeles: Jossey-Bass (1989).

Lamb, Roberta y Rob Kling. “Reconceptualizing Users as Social Actors in Information Systems Research”. *MIS Quarterly* 27, núm. 2 (junio de 2003).

Laudon, Kenneth C. “A General Model of the Relationship Between Information Technology and Organizations”. Centro de investigación en sistemas de información, Universidad de Nueva York. Documento de trabajo, Fundación nacional de ciencia (1989).

______. “Environmental and Institutional Models of Systems Development”. *Communications of the ACM* 28, núm. 7 (julio de 1985).

______. *Dossier Society: Value Choices in the Design of National Information Systems*. Nueva York: Columbia University Press (1986).

Laudon, Kenneth C. y Kenneth L. Marr, “Information Technology and Occupational Structure” (abril de 1995).

Lawrence, Paul y Jay Lorsch, *Organization and Environment*. Cambridge MA: Harvard University Press (1969).

Leavitt, Harold J. “Applying Organizational Change in Industry: Structural, Technological, and Humanistic Approaches”. En *Handbook of Organizations*, editado por James G. March. Chicago: Rand McNally (1965).

Leavitt, Harold J. y Thomas L. Whisler. “Management in the 1980s”. *Harvard Business Review* (noviembre-diciembre de 1958).

Luftman, Jerry. *Competing in the Information Age: Align in the Sand*. Oxford University Press, Estados Unidos; 2ª edición (6 de agosto de 2003).

Malone, Thomas W., JoAnne Yates y Robert I. Benjamin. “Electronic Markets and Electronic Hierarchies”. *Communications of the ACM* (junio de 1987).

March, James G. y Herbert A. Simon. *Organizations*. Nueva York: Wiley (1958).

Markus, M. L. “Power, Politics, and MIS Implementtion”. *Communications of the ACM* 26, núm. 6 (junio de 1983).

McAfee, Andrew y Erik Brynjolfsson. “Investing in the IT That Makes a Competitive Difference”. *Harvard Business Review* (julio/agosto de 2008).

McFarlan, F. Warren. “Information Technology Changes the Way You Compete”. *Harvard Business Review* (mayo-junio de 1984).

Mendelson, Haim y Ravindra R. Pillai. “Clock Speed and Informational Response: Evidence from the Information Technology Industry”. *Information Systems Research* 9, núm. 4 (diciembre de 1998).

Mintzberg, Henry. “Managerial Work: Analysis from Observation”. *Management Science* 18 (octubre de 1971).

______. *The Structuring of Organizations*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall (1979).

Murray, Alan. “The End of Management”. *The Wall Street Journal* (21 de agosto de 2010).

Orlikowski, Wanda J. y Daniel Robey. “Information Technology and the Structuring of Organizations”. *Information Systems Research* 2, núm. 2 (junio de 1991).

Piccoli, Gabriele y Blake Ives. “Review: IT-Dependent Strategic Initiatives and Sustained Competitive Advantage: A Review and Synthesis of the Literature”. *MIS Quarterly* 29, núm. 4 (diciembre de 2005).

Pindyck, Robert S. y Daniel L. Rubinfeld. *Microeconomics*, Seventh Ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2009).

Porter, Michael E. “The Five Competitive Forces that Shape Strategy” *Harvard Business Review* (enero de 2008).

Porter, Michael E. y Scott Stern. “Location Matters”. *Sloan Management Review* 42, núm 4 (verano de 2001).

Porter, Michael. *Competitive Advantage*. Nueva York: Free Press (1985).

______. *Competitive Strategy*. Nueva York: Free Press (1980).

______. “Strategy and the Internet”. *Harvard Business Review* (marzo de 2001).

Prahalad, C. K. y M. S. Krishnan. *The New Age of Innovation Driving Cocreated Value Through Global Networks*. Nueva York: McGraw Hill (2008).

Robey, Daniel y Marie-Claude Boudreau. “Accounting for the Contradictory Organizational Consequences of Information Technology: Theoretical Directions and Methodological Implications”. *Information Systems Research* 10, núm. 42 (junio de 1999).

Shapiro, Carl y Hal R. Varian. *Information Rules*. Boston, MA: Harvard Business School Press (1999).

Shpilberg, David, Steve Berez, Rudy Puryear y Sachin Shah. “Avoiding the Alignment Trap in Information Technology”. *MIT Sloan Management Review* 49, núm. 1 (otoño de 2007).

Starbuck, William H. “Organizations as Action Generators”. *American Sociological Review* 48 (1983).

Tushman, Michael L. y Philip Anderson. “Technological Discontinuities and Organizational Environments”. *Administrative Science Quarterly* 31 (septiembre de 1986).

Wallace, Amy. “Putting Customers In Charge of Design”. *The New York Times* (14 de mayo de 2010).

Watson, Brian P. “Is Strategic Alignment Still a Priority?” *CIO Insight* (octubre de 2007).

Weber, Max. *The Theory of Social and Economic Organization*. Traducido por Talcott Parsons. Nueva York: Free Press (1947).

Williamson, Oliver E. *The Economic Institutions of Capitalism*. Nueva York: Free Press (1985).

CAPÍTULO 4

Angst, Corey M. y Ritu Agarwal. “Adoption of Electronic Health Records in the Presence of Privacy Concerns: The Elaboration Likelihood Model and Individual Persuasion”. *MIS Quarterly* 33, núm. 2 (junio de 2009).

Baumstein, Avi. “New Tools Close Holes in Cam-Spam”. *Information Week* (23 de febrero de 2009).

Beck, Melinda. “Becoming a Squinter Nation”. *The Wall Street Journal* (17 de agosto de 2010).

Bhattacharjee, Sudip, Ram D. Gopal y G. Lawrence Sanders. “Digital Music and Online Sharing: Software Piracy 2.0?”. *Communications of the ACM* 46, núm. 7 (julio de 2003).

Bowen, Jonathan. “The Ethics of Safety-Critical Systems”. *Communications of the ACM* 43, núm. 3 (abril de 2000).

Brown Bag Software *vs.* Symantec Corp. 960 F2D 1465 (noveno circuito, 1992).
Carr, Nicholas. "Tracking is an Assault on Liberty, with Real Dangers". *The Wall Street Journal* (7 de agosto de 2010).
Chellappa, Rammath K. y Shivendu Shivendu. "An Economic Model of Privacy: A Property Rights Approach to Regulatory Choices for Online Personalization". *Journal of Management Information Systems* 24, núm. 3 (invierno de 2008).
Clifford, Stephanie. "Web Coupons Know Lots About You, and They Tell". *The New York Times* (16 de abril de 2010).
Culnan, Mary J. y Cynthia Clark Williams. "How Ethics Can Enhance Organizational Privacy". *MIS Quarterly* 33, núm. 4 (diciembre de 2009).
Farmer, Dan y Charles C. Mann. "Surveillance Nation". *Part I Technology Review* (abril de 2003) y *Part II Technology Review* (mayo de 2003).
Goodman, Joshua, Gordon V. Cormack y David Heckerman. "Spam and the Ongoing Battle for the Inbox". *Communications of the ACM* 50, núm. 2 (febrero de 2007).
Grimes, Galen A. "Compliance with the CAN-SPAM Act of 2003" *Communications of the ACM* 50, núm. 2 (febrero de 2007).
Harper, Jim. "It's Modern Trade: Web Users Get as Much as They Give". *The Wall Street Journal* (7 de agosto de 2010).
Hsieh, J.J. Po-An, Arun Rai y Mark Keil. "Understanding Digital Inequality: Comparing Continued Use Behavioral Models of the Socio-Economically Advantaged and Disadvantaged". *MIS Quarterly* 32, núm. 1 (marzo de 2008).
Jackson, Linda A., Alexander von Eye, Gretchen Barbatsis, Frank Biocca, Hiram E. Fitzgerald y Yong Zhao. "The Impact of Internet Use on the Oher Side of the Digital Divide". *Communications of the ACM* 47, núm. 7 (julio de 2004).
Jackson, Thomas W., Ray Dawson y Darren Wilson. "Understanding Email Interaction Increases Organizational Productivity". *Communications of the ACM* 46, núm. 8 (agosto de 2003).
Laudon, Kenneth C. y Carol Guercio Traver. *E-Commerce: Business, Technology, Society.* 7th Edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2011).
Laudon, Kenneth C. Dossier *Society: Value Choices in the Design of National Information Systems*. Nueva York: Columbia University Press (1986b).
Lohr, Steve. "How Privacy Vanishes Online" *The New York Times* (16 de marzo de 2010).
Matt Richtel, "Hooked on Gadgets, and Paying a Mental Price". *The New York Times*, 7 de junio de 2010.
Nord, G. Daryl, Tripton F. McCubbins y Jeretta Horn Nord. "E-Monitoring in the Workplace: Privacy, Legislation, and Surveillance Software". *Communications of the ACM* 59, núm. 8 (agosto de 2006).
Okerson, Ann. "Who Owns Digital Works?" *Scientific American* (julio de 1996).
Payton, Fay Cobb. "Rethinking the Digital Divide". *Communications of the ACM* 46, núm. 6 (junio de 2003).
Rapoza, Jim. "Web Bug Alert". *EWeek* (15 de junio de 2009).
Rifkin, Jeremy. "Watch Out for Trickle-Down Technology". *The New York Times* (16 de marzo de 1993).
Rigdon, Joan E. "Frequent Glitches in New Software Bug Users". *The Wall Street Journal* (18 de enero de 1995).
Risen, James y Eric Lichtblau. "E-Mail Surveillance Renews Concerns in Congress". *The New York Times* (17 de junio de 2009).
Schwartz, Mattew, J. "Sophos: U.S. Leads List of Spam Originators". *Information Week* (15 de julio de 2010).
Singer, Natasha. "Shoppers Who Can't Have Secrets". *The New York Times* (30 de abril de 2010).
Smith, H. Jeff y John Hasnas. "Ethics and Information Systems. The Corporate Domain". *MIS Quarterly* 23, núm. 1 (marzo de 1999).
Smith, H. Jeff. "The Shareholders vs. Stakeholders Debate". *MIS Sloan Management Review* 44, núm. 4 (verano de 2003).
Steel, Emily y Jessica E. Vascellaro. "Facebook, MySpace Confront Privacy Loophole". *The Wall Street Journal* (mayo 21 de 2010).
Steel, Emily y Julia Angwin. "On the Web's Cutting Edge, Anonymity in Name Only". *The Wall Street Journal* (4 de agosto de 2010).
Steel, Emily. "Marketers Watch Friends Interact Online". *The Wall Street Journal* (15 de abril de 2010).
——— "Exploring Ways to Build a Better Consumer Profile". *The Wall Street Journal* (15 de marzo de 2010).
Story, Louise. "To Aim Ads, Web Is Keeping Closer Eye on You" *The New York Times* (10 de marzo de 2008).
Stout, Hilary. "Antisocial Networking?" *The New York Times* (2 de mayo de 2010).
United States Department of Health, Education, and Welfare. Records, Computers, and the Rights of Citizens, Cambridge: MIT Press (1973).
Urbaczewski, Andrew y Leonard M. Jessup. "Does Electronico Monitoring of Employee Internet Usage Work?". *Communications of the ACM* 45, núm. 1 (enero de 2002).
Valentino-Devries, Jennifer y Emily Steel. "Cookies' Cause Bitter Backlash". *The Wall Stret Journal* (19 de septiembre de 2010).
Vascellaro, Jessica E. "Google Agonizes on Privacy as Ad World Vaults Ahead". *The Wall Street Journal* (10 de agosto de 2010).
Xu, Heng, Hock-Hai Teo, Bernard C. Y. Tan y Ritu Agarwal. "The Role of Push-Pull Technology in Privacy Calculus: The Case of Location-Based Services". *Journal of Management Information Systems* 26, núm. 3 (invierno de 2010).

CAPÍTULO 5

"IBM Launches New Autonomic Offerings for Self-Managing IT Systems". *IBM Media Relations* (30 de junio de 2005).
Amazon Web Services. "AWS Case Study: Envoy Media Group" (enero de 2010).
Babcock, Charles. "Linux No Longer the New Kid on the Block. Now What?". *Information Week* (14 de abril de 2008).
Carr, Nicholas. *The Big Switch*. Nueva York: Norton (2008).
Cheng, Roger. "'Cloud Computing': What Exactly Is It Anyway?". *The Wall Street Journal* (8 de febrero de 2010).
Chickowski, Ericka. "How Good Are Your Service-Level Agreements?". *Baseline* (enero de 2008).
Choi, Jae, Derek L. Nazareth y Hemant K. Jain. "Implementing Service-Oriented Architecture in Organizations". *Journal of Management Information Systems* 26, núm. 4 (primavera de 2010).
Cole, Arthur. "Mainframes They Are A'Changin", *ITBusinessEdge.com*, 20 de enero de 2009.
David, Julie Smith, David Schuff y Robert St. Louis. "Managing Your IT Total Cost of Ownership". *Communications of the ACM* 45, núm. 1 (enero de 2002).
Dempsey, Bert J., Debra Weiss, Paul Jones y Jane Greenberg. "What Is an Open Source Software Developer?". *Communications of the ACM* 45, núm. 1 (enero de 2001).
Dubney, Abhijit y Dilip Wagle. "Delivering Software as a Service". *The McKinsey Quarterly* (junio de 2007).
Fitzgerald, Brian. "The Transformation of Open Source Software". *MIS Quarterly* 30, núm. 3 (septiembre de 2006).
Fox, Armando y David Patterson. "Self-Repairing Computers". *Scientific American* (mayo de 2003).
Ganek, A. G. y T. A. Corbi. "The Dawning of the Autonomic Computing Era". *IBM Systems Journal* 42, núm. 1 (2003).
Gerlack, James, Bruce Neumann, Edwin Moldauer, Martha Argo y Daniel Frisby. "Determining the Cost of IT Services". *Communications of the ACM* 45, núm. 9 (septiembre de 2002).
Glader, Paul y Don Clark. "IBM Launches Next Generation of Chips and Servers". *The Wall Street Journal* (7 de febrero de 2010).

Gomes, Lee y Taylor Buley. "Is the PC Dead?" *Forbes* (28 de diciembre de 2010).

Google, Inc. "Cloud Computing: Latest Buzzword or a Glimpse of the Future?". *CBS Interactive* (2009).

Duvall, Mel. "Study Predicts Big Shift to Cloud By 2020". *Information Management* (10 de junio de 2010).

Hagel III, John y John Seeley Brown. "Your Next IT Strategy". *Harvard Business Review* (octubre de 2001).

Hay, Timothy. "IBM Survey Says Mobile Apps Will Dominate Enterprise". *The Wall Street Journal* (7 de octubre de 2010).

Helft, Miguel. "Google Offers Peek at Operating System, a Potential Challenger to Windows". *The New York Times* (20 de noviembre de 2009).

IBM. "IBM Launches New Autonomic Offerings for Self-Managing IT Systems". *IBM Media Relations* (30 de junio de 2005).

IBM. "Seeding the Clouds: Key Infrastructure Elements for Cloud Computing" (febrero de 2009).

IBM. "The Benefits of Cloud Computing" (2009).

Kauffman, Robert J. y Julianna Tsai. "The Unified Procurement Strategy for Enterprise Software: A Test of the 'Move to the MIddle' Hypothesis". *Journal of Management Information Systems* 26, núm. 2 (otoño de 2009).

King, John. "Centralized *vs.* Decentralized Computing: Organizational Considerations and Management Options". Encuestas de cómputo (octubre de 1984).

Kurzweil, Ray. "Exponential Growth an Illusion?": Response to Ilkka Tuomi". KurzewilAI.net, 23 de septiembre de 2003.

Leong, Lydia y Ted Chamberlin. "Magic Quadrant for Web Hosting and Hosted Cloud System Infrastructure Services (On Demand)". Gartner Inc. (2 de julio de 2009)

Lohr, Steve. "Bundling Hardware and Software to Do Big Jobs". *The New York Times* (8 de febrero de 2010).

Markoff, John. "After the Transistor, a Leap into the Microcosm". *The New York Times*, 31 de agosto de 2009.

McAfee, Adrew. "Will Web Services Really Transform Collaboration?" *MIT Sloan Management Review* 46, núm. 2 (invierno de 2005).

McCafferty, Dennis. "Cloudy Skies: Public Vs. Private Option Still up in the Air". *Baseline* (marzo/abril de 2010).

Mell, Peter y Tim Grance. "The NIST Definition of Cloud Computing" versión 15. NIST (17 de octubre de 2009).

Metrics 2.0. "Worldwide PC Shipments to Reach 334 Million in 2010". Metrics2.com, visitado el 2 de octubre de 2010.

Moore, Gordon. "Cramming More Components Onto Integrated Circuits", *Electronics* 38, núm. 8 (19 de abril de 1965).

Mueller, Benjamin, Goetz Viering, Christine Legner y Gerold Riempp. "Understanding the Economic Potential of Service-Oriented Architecture". *Journal of Management Information Systems* 26, núm. 4 (primavera de 2010).

Oltsik, Jon. "What's Needed For Cloud Computing". Enterprise Strategy Group (junio de 2010).

Patel, Samir y Suneel Saigal. "When Computers Learn to Talk: A Web Services Primer". *McKinsey Quarterly* núm. 1 (2002).

Rogow, Rruce. "Tracking Core Assets". *Optimize Magazine* (abril de 2006).

Schuff, David y Robert St. Louis. "Centralization vs. Decentralization of Application Software". *Communications of the ACM* 44, núm. 6 (junio de 2001).

Seltzer, Larry. "OS of the Future: Built for Security". *eWeek* (19 de abril de 2010).

Stango, Victor. "The Economics of Standards Wars". *Review of Network Economics* 3, núm. 1 (marzo de 2004).

Stone, Brad y Ashlee Vance. "Companies Slowly Join Cloud Computing". *The New York Times* (18 de abril de 2010).

Susarla, Anjana, Anitesh Barua y Andrew B. Whinston. "A Transaction Cost Perspective of the 'Software as a Service' Business Model". *Journal of Management Information Systems* 26, núm. 2 (otoño de 2009).

Tuomi, Ilkka. "The Lives and Death of Moore's Law". *FirstMonday*, col. 7, núm. 11 (noviembre de 2002). www.firstmonday.org.

Vance, Ashlee. "Open Source as a Model for Business is Elusive". *The New York Times* (29 de noviembre de 2009).

Vance, Ashlee. "Microsoft Office 2010 Starts Ascension to the Cloud". *The New York Times* (13 de julio de 2009).

Walsh, Lawrence. "Outsourcing: A Means of Business Enablement". *Baseline* (mayo de 2008).

Weill, Peter y Marianne Broadbent. *Leveraging the New Infrastructure*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press (1998).

Weill, Peter, Mani Subramani y Marianne Broadbent. "Building IT Infrastructure for Strategic Agility". *Sloan Management Review* 44, núm. 1 (otoño de 2002).

Weitzel, Tim. *Economics of Standards in Information Networks*. Springer (2004).

CAPÍTULO 6

Cappiello, Cinzia, Chiara Francalanci y Barbara Pernici. "Time-Related Factors of Data Quality in Multichannel Information Systems". *Journal of Management Information Systems* 20, núm. 3 (invierno de 2004).

Chen, Andrew, N. K., Paulo B. Goes y James R. Marsden. "A Query-Driven Approach to the Design and Management of Flexible Database Systems". *Journal of Management Information Systems* 19, núm. 3 (invierno de 2002-2003).

Clifford, James, Albert Croker y Alex Tuzhilin. "On Data Representation and use in a Temporal Relational DBMS". *Information Systems Research* 7, núm. 3 (septiembre de 1996).

Eckerson, Wayne W. "Data Quality and the Bottom Line". The Data Warehousing Institute (2002).

Fayyad, Usama, Ramasamy Ramakrishnan y Ramakrisnan Srikant. "Evolving Data Mining into Solutions for Insights". *Communications of the ACM* 45, núm. 8 (agosto de 2002).

Foshay, Neil, Avinandan Mukherjee y Andrew Taylor. "Does Data Warehouse End-User Metadata Add Value?". *Communications of the ACM* 50, núm. 11 (noviembre de 2007).

Gartner, Inc. "'Dirty Data' is a Business Problem, not an IT Problem, Says Gartner". Sydney, Australia (2 de marzo de 2007).

Henschen, Doug. "Text Mining for Customer Insight". *Information Week* (30 de noviembre de 2009).

Henschen, Doug. "Big and Fast". *Information Week* (9 de agosto de 2010).

Henschen, Doug. "The Data Warehouse Revised". *Information Week* (26 de mayo de 2008).

Henschen, Doug. "Wendy's Taps Text Analytics to Mine Customer Feedback". *Information Week* (23 de marzo de 2010).

Hoffer, Jeffrey A., Mary Prescott y Heikki Toppi. *Modern Database Management*, 10th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2011).

Jinesh Radadia. "Breaking the Bad Data Bottlenecks". *Information Management* (mayo/junio de 2010).

Kim, Yong Jin, Rajiv Kishore y G. Lawrence Sanders. "From DQ to EQ: Understanding Data Quality in the Context of E-Business System". *Communications of the ACM* 48, núm. 10 (octubre de 2005).

Klau, Rick. "Data Quality and CRM". Line56.com, visitado el 4 de marzo de 2003.

Kroenke, David M. y David Auer. *Database Processing* 11e. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2010).

Lee, Yang W. y Diane M. Strong. "Knowing-Why about Data Processes and Data Quality". *Journal of Management Information Systems* 20, núm. 3 (invierno de 2004).

Loveman, Gary. "Diamonds in the Datamine". *Harvard Business Review* (mayo de 2003).

McKnight, William. "Seven Sources of Poor Data Quality". *Information Management* (abril de 2009).

Pierce, Elizabeth M. "Assessing Data Quality with Control Matrices". *Communications of the ACM* 47, núm. 2 (febrero de 2004).

Redman, Thomas. *Data Driven: Profiting from Your Most Important Business Asset*. Boston: Harvard Business Press (2008).

Stodder, David. "Customer Insights". *Information Week* (1 de febrero de 2010).

CAPÍTULO 7

Borland, John. "A Smarter Web". *Technology Review* (marzo/abril de 2007).

Bustillo, Maguel. "Wal-Mart Radio Tags to Track Clothing". *The Wall Street Journal* (23 de julio de 2010).

Cheng, Roger. "Verizon Readies 4G Launch". *The Wall Street Journal* (7 de octubre de 2010).

Dekleya, Sasha, J. P. Shim, Upkar Varshney y Geoffrey Knoerzer. "Evolution and Emerging Issues in Mobile Wireless Networks". *Communications of the ACM* 50, núm. 6 (junio de 2007).

EMarketer. "US Ad Spending" (junio de 2010).

Fish, Lynn A. y Wayne C. Forrest. "A Worldwide Look at RFID". *Supply Chain Management Review* (1 de abril de 2007).

Furchgott, Roy. "That's a Nice Phone, But How's the Network?". *The New York Times* (30 de junio de 2010).

Helft, Miguel. "Google Makes a Case That It Isn't So Big". *The New York Times* (29 de junio de 2009).

Housel, Tom y Erick Skopec. *Global Telecommunication Revolution: The Business Perspective*. Nueva York: McGraw-Hill (2001).

ICANN. "ICANN Policy Update" 10, núm. 9 (septiembre de 2010).

Kocas, Cenk. "Evolution of Prices in Electronic Markets under Diffusion of Price-Comparison Shopping". *Journal of Management Information Systems* 19, núm. 3 (invierno 2002-2003).

Nicopolitidis, Petros, Georgios Papademitriou, Mohammad S. Obaidat y Adreas S. Pomportsis. "The Economics of Wireless Networks". *Communications of the ACM* 47, núm. 4 (abril de 2004).

Panko, Raymond. *Business Data Networks and Telecommunications* 8e. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2011).

Papazoglou, Mike P. "Agent-Oriented Technology in Support of E-Business". *Communications of the ACM* 44, núm. 4 (abril de 2001).

Phillips, Lisa E. "US Internet Users, 2010". *eMarketer* (abril de 2010).

Pottie, G. J. y W.J Kaiser. "Wireless Integrated Network Sensors". *Communications of the ACM* 43, núm. 5 (mayo de 2000).

St. Clair, Scott y Keefe Bailey. "Prognosis Opportunity". *Information Week* (8 de marzo de 2010).

"The Internet of Things". *McKinsey Quarterly* (marzo de 2010).

Varshney, Upkar, Andy Snow, Matt McGivern y Christi Howard. "Voice Over IP". *Communications of the ACM* 45, núm. 1 (enero de 2002).

Wingfield, Nick y Amir Efrati. "Google Rekindles the Browser War". *The Wall Street Journal* (7 de julio de 2010).

Xiao, Bo e Izak Benbasat. "E-Commerce Product Recommendation Agents: Use, Characteristics and Impact". *MIS Quarterly* 31, núm. 1 (marzo de 2007).

CAPÍTULO 8

Ante, Spencer E. "Dark Side Arises for Phone Apps". *The Wall Street Journal* (6 de junio de 2010).

______. "Get Smart: Targeting Phone Security Flaws". *The Wall Street Journal* (15 de junio de 2010).

Bernstein, Corinne. "The Cost of Data Breaches". *Baseline* (abril de 2009).

Bray, Chad. "Global Cyber Scheme Hits Bank Accounts". *The Wall Street Journal* (1 de octubre de 2010).

Brenner, Susan W. "U.S. Cybercrime Law: Defining Offenses". *Information Systems Frontiers* 6, núm. 2 (junio de 2004).

Cavusoglu, Huseyin, Birendra Mishra y Srinivasan Raghunathan. "A Model for Evaluating IT Security Investments". *Communications of the ACM* 47, núm. 7 (julio de 2004).

Chickowski, Ericka. "Is Your Information Really Safe?" *Baseline* (abril de 2009).

Choe Sang-Hun, "Cyberattacks Hit U.S. and South Korean Web Sites". *The New York Times*. 9 de julio de 2009.

Computer Security Institute. "2009 CSI Computer Crime and Security Survey" (2009).

Consumer Reports. "State of the Net 2010" (junio de 2010).

Coopes, Amy. "Australian 17-Year-Old Takes Blame for Twitter Chaos". AFP (22 de septiembre de 2010).

D'Arcy, John y Anat Hovav. "Deterring Internal Information Systems Use". *Communications of the ACM* 50, núm. 10 (octubre de 2007).

Danchev, Dancho. "Malware Watch: Rogue Facebook Apps, Fake Amazon Orders, and Bogus Adobe Updates". *ZD Net* (19 de mayo de 2010).

Dash, Eric. "Online Woes Plague Chase for 2nd Day". *The New York Times* (15 de septiembre de 2010).

Ely, Adam. "Browser as Attack Vector". *Information Week* (9 de agosto de 2010).

Feretic, Eileen. "Security Lapses More Costly". baselinemag.com, 26 de enero de 2010.

Foley, John. "P2P Peril". *Information Week* (17 de marzo de 2008).

Fratto, Mike. "What's Your Appetite for Risk?". *Information Week* (22 de junio de 2009).

Giordano, Scott M. "Electronic Evidence and the Law". *Information Systems Frontiers* 6, núm. 2 (junio de 2004).

Galbreth, Michael R. y Mikhael Shor. "The Impact of Malicious Agents on the Enterprise Software Industry". *MIS Quarterly* 34, núm. 3 (septiembre de 2010).

Gorman, Siobhan. "Broad New Hacking Attack Detected". *The Wall Street Journal* (18 de febrero de 2010).

Housley, Russ y William Arbaugh. "Security Problems in 802.11b Networks". *Communications of the ACM* 46, núm. 5 (mayo de 2003).

IBM. "Secure By Design: Building Identity-Based Security into Today's Information Systems" (marzo de 2010).

Ives, Blake, Kenneth R. Walsh y Helmut Schneider. "The Domino Effect of Password Reuse". *Communications of the ACM* 47, núm. 4 (abril de 2004).

Jagatic Tom, Nathaniel Johnson, Markus Jakobsson y Filippo Menczer. "Social Phishing". *Communications of the ACM* 50, núm. 10 (octubre de 2007).

Javelin Strategy & Research. "2010 Identity Fraud Survey Report" (2010).

Markoff, John. "Vast Spy System Loots Computers in 103 Countries". *The New York Times* (29 de marzo de 2009).

McDougall, Paul. "High Cost of Data Loss". *Information Week* (20 de marzo de 2006).

McGraw, Gary. "Real-World Software Security". *Information Week* (9 de agosto de 2010).

Meckback, Greg. "MasterCard's Robust Data Centre: Priceless". *Computerworld* Canada (26 de marzo de 2008).

Mercuri, Rebeca T. "Analyzing Security Costs". *Communications of the ACM* 46, núm. 6 (junio de 2003).

Mills, Elinor. "Facebook Disables Rogue Data-Stealing, Spamming Apps". *CNET News* (20 de agosto de 2009).

Mitchell, Dan. "It's Here: It's There; It's Spyware". *The New York Times* (20 de mayo de 2006).

Null, Christopher. "WPA Cracked in 1 Minute". *Yahoo! Tech* (27 de agosto de 2009).

Panko, Raymond R. *Corporate Computer and Network Security.* 2e. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall (2010).

"Plea in Case of Stolen Code from Goldman". *Reuters*, 17 de febrero de 2010.
Prince, Brian. "The Growing E-Mail Security Challenge". *eWeek* (21 de abril de 2008).
Pug, Ivan P.L. y Qiu-Hong Wang. "Information Security: Facilitating User Precautions Vis a Vis Enforcement Against Attackers". *Journal of Management Information Systems* 26, núm. 2 (otoño de 2009).
Roche, Edward M. y George Van Nostrand. *Information Systems, Computer Crime and Criminal Justice*. Nueva York: Barraclough Ltd. (2004).
Ryan Naraine, "Active X Under Siege", *eWeek* (11 de febrero de 2008).
Sample, Char y Diana Kelley. "Cloud Computing Security: Infrastructure Issues". *Security Curve* (23 de junio de 2009).
Sarrel, Matthew. "The Biggest Security Threats Right Now". *eWeek* (6 de mayo de 2010).
Schwerha, Joseph J., IV. "Cybercrime: Legal Standards Governing the Collection of Digital Evidence". *Information Systems Frontiers* 6, núm. 2 (junio de 2004).
Sophos. "Security Threat Report: Midyear 2010" (2010).
Spears, Janine L. y Henri Barki. "User Participation in Informatiojn Systems Security Risk Management". *MIS Quarterly* 34, núm. 3 (septiembre de 2010).
Steel, Emily. "Web Ad Sales Open Door to Viruses". *The Wall Street Journal* (15 de junio de 2009).
Symantec. "Symantec Global Internet Security Threat Report: Trends for 2009" (abril de 2010).
Vance, Ashlee. "If Your Password is 123456, Just Make It HackMe". *The New York Times* (20 de enero de 2010).
Volonino, Linda y Stephen R. Robinson. *Principles and Practice of Information Security*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall (2004).
Wang, Huaiqing y Cheng Wang. "Taxonomy of Security Considerations and Software Quality". *Communications of the ACM* 46, núm. 6 (junio de 2003).
Warkentin, Merrill, Xin Luo y Gary F. Templeton. "A Framework for Spyware Assessment". *Communications of the ACM* 48, núm. 8 (agosto de 2005).
Westerman, George. *IT Risk: Turning Business Threats into Competitive Advantage*. Harvard Business School Publishing (2007).
Wright, Ryan T. y Kent Marrett. "The Influence of Experimental and Dispositional Factors in Phishing: An Empirical Investigation of the Deceived". *Journal of Management Information Systems* 27, núm. 1 (verano de 2010).

CAPÍTULO 9

Aeppel, Timothy. "'Bullwhip' Hits Firms as Growth Snaps Back". *The Wall Street Journal* (27 de enero de 2010).
Barrett, Joe. "Whirlpool Cleans Up Its Delivery Act". *The Wall Street Journal* (24 de septiembre de 2009). Chickowski, Ericka. "5 ERP Disasters Explained". www.Baselinemag.com, visitado el 8 de octubre de 2009.
D'Avanzo, Robert, Hans von Lewinski y Luk N. Van Wassenhove. "The Link between Supply Chain and Financial Performance". *Supply Chain Management Review* (1 de noviembre de 2003).
Davenport, Thomas H. *Mission Critical: Realizing the Promise of Enterprise Systems*. Boston: Harvard Business School Press (2000).
Ferrer, Jaume, Johan Karlberg y Jamie Hintlian. "Integration: The Key to Global Success". *Supply Chain Management Review* (1 de marzo de 2007).
Fleisch, Elgar, Hubert Oesterle y Stephen Powell. "Rapid Implementation of Enterprise Resource Planning Systems". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 14, núm. 2 (2004).
Garber, Randy y Suman Sarkar. "Want a More Flexible Supply Chain?" *Supply Chain Management Review* (1 de enero de 2007).
Goodhue, Dale L., Barbara H. Wixom y Hugh J. Watson. "Realizing Business Benefits through CRM: Hitting the Right Target in the Right Way". *MIS Quarterly Executive* 1, núm. 2 (junio de 2002).
Greenbaum, Joshiua. "Is ERP Dead? Or Has It Just Gone Underground?". *SAP NetWeaver Magazine* 3 (2007).
Guinipero, Larry, Robert B. Handfield y Douglas L. Johansen. "Beyond Buying". *The Wall Street Journal* (10 de marzo de 2008).
Handfield, Robert B. y Ernest L. Nichols. *Supply Chain Redesign: Transforming Supply Chains into Integrated Value Systems*. Financial Times Press (2002).
Henschen, Doug. "Salesforce's Facebook Envy Goes Mobile". *Information Week* (13 de septiembre de 2010).
______ "SAP Tries One Platform for Mobile Devices", *Information Week* (8 de marzo de 2010).
Hitt, Lorin, D. J. Wu y Xiaoge Zhou. "Investment in Enterprise Resource Planning: Business Impact and Productivity Measures". *Journal of Management Information Systems* 19, núm. 1 (verano de 2002).
Johnson, Maryfran. "What's Happening with ERP Today". *CIO* (27 de enero de 2010).
Kalakota, Ravi y Marcia Robinson. "E-Business 2.0". Boston: Addison-Wesley (2001).
______. *Services Blueprint: Roadmap for Execution*. Boston: Addison-Wesley (2003).
Kanakamedala, Kishore, Glenn Ramsdell y Vats Srivatsan. "Getting Supply Chain Software Right". *McKinsey Quarterly,* núm. 1 (2003).
Klein, Richard y Arun Rai. "Interfirm Strategic Information Flows in Logistics Supply Chain Relationships". *MIS Quarterly* 33, núm. 4 (diciembre de 2009).
Kopczak, Laura Rock y M. Eric Johnson. "The Supply-Chain Management Effect". *MIT Sloan Management Review* 44, núm. 3 (primavera de 2003).
Laudon, Kenneth C. "The Promise and Potential of Enterprise Systems and Industrial Networks". Documento de trabajo, The Concours Group. Copyright Kenneth C. Laudon (1999).
Lee, Hau, L., V. Pamanabhan y Seugin Whang. "The Bullwhip Effect in Supply Chains". *Sloan Management Review* (primavera de 1997).
Lee, Hau. "The Triple-A Supply Chain". *Harvard Business Review* (octubre de 2004).
Li, Xinxin y Lorin M. Hitt. "Price Effects in Online Product Reviews: An Analytical Model and Empirical Analysis". *MIS Quarterly* 34, núm. 4 (diciembre de 2010).
Liang, Huigang, Nilesh Sharaf, Quing Hu y Yajiong Xue. "Assimilation of Enterprise Systems". The Effect of Institutional Pressures and the Mediating Role of Top Management". *MIS Quarterly* 31, núm. 1 (marzo de 2007).
Malhotra, Arvind, Sanjay Gosain y Omar A. El Sawy. "Absorptive Capacity Configurations in Supply Chains: Gearing for Partner-Enabled Market Knowledge Creation". *MIS Quarterly* 29, núm. 1 (marzo de 2005).
Oracle Corporation. "Alcoa Implements Oracle Solution 20% below Projected Cost. Eliminates 43 Legacy Systems". www.oracle.com, visitado el 21 de agosto de 2005.
Rai, Arun, Ravi Patnayakuni y Nainika Seth. "Firm Performance Impacts of Digitally Enabled Supply Chain Integration Capabilities". *MIS Quarterly* 30 núm. 2 (junio de 2006).
Ranganathan, C. y Carol V. Brown. "ERP Investments and the Market Value of Firms: Toward an Understanding of Influential ERP Project Variables". *Information Systems Research* 17, núm. 2 (junio de 2006).

Robey, Daniel, Jeanne W. Ross y Marie-Claude Boudreau. "Learning to Implement Enterprise Systems: An Exploratory Study of the Dialectics of Change". *Journal of Management Information Systems* 19, núm. 1 (verano de 2002).

Schwartz, Ephraim. "Does ERP Matter-Industry Stalwarts Speak Out". *InfoWorld* (10 de abril de 2007).

Scott, Judy E. e Iris Vessey. "Managing Risks in Enterprise Systems Implementations". *Communications of the ACM* 45, núm. 4 (abril de 2002).

Seldon, Peter B., Cheryl Calvert y Song Yang. "A Multi-Project Model of Key Factors Affecting Organizational Benefits from Enterprise Systems". *MIS Quarterly* 34, núm. 2 (junio de 2010).

Strong, Diane M. y Olga Volkoff. "Understanding Organization-Enterprise System Fit: A Path to Theorizing the Information Technology Artifact". *MIS Quarterly* 34, núm. 4 (diciembre de 2010).

Wailgum, Thomas. "Why ERP Is Still So Hard". *CIO* (9 de septiembre de 2009).

Wailgum, Thomas. "The Future of ERP". *Partes I y II. CIO* (20 de noviembre de 2009).

Wing, George. "Unlocking the Value of ERP". *Baseline* (enero/febrero de 2010).

CAPÍTULO 10

Adomavicius, Gediminas y Alexander Tuzhilin. "Personalization Technologies: A Process-Oriented Perspective". *Communications of the ACM* 48, núm. 10 (octubre de 2005).

Bakos, Yannis. "The Emerging Role of Electronic Marketplaces and the Internet". *Communications of the ACM* 41, núm. 8 (agosto de 1998).

Bluefly, Inc. Informe del formulario 10K para el año fiscal que terminó el 31 de diciembre de 2009, presentado a la Comisión de Bolsa y Valores (19 de febrero de 2010).

Buefly, Inc. "Informe del formulario 10K para el año fiscal que terminó el 31 de diciembre de 2009". Presentado a la Comisión de Bolsa y Valores (19 de febrero de 2010).

Bo, Xiao e Izak Benbasat. "E-Commerce Product Recommendation Agents: Use, Characteristics and Impact". *MIS Quarterly* 31, núm. 1 (marzo de 2007).

Brynjolfsson, Erik, Yu Hu y Michael D. Smith. "Consumer Surpus in the Digital Economy: Estimating the Value of Increased Product Variety at Online Booksellers". *Management Science* 49, núm. 11 (noviembre de 2003).

Cain Miller, Claire y Jenna Wortham. "Technology Aside, Most People Still Decline to be Located". *The New York Times* (29 de agosto de 2010).

Cain Miller, Claire. "Take a Step Closer for an Invitation to Shop". *The New York Times* (23 de febrero de 2010).

Clemons, Erick K. "Business Models for Monetizing Internet Applications and Web Sites: Experience, Theory, and Predictions". *Journal of Management Information Systems* 26, núm. 2 (otoño de 2009).

Clifford, Stephanie. "Aisle by Aisle, an App that Pushes Bargains". *The New York Times* (17 de agosto de 2010).

Clifford, Stephanie. "Web Coupons Know Lots About You, and They Tell". *The New York Times* (16 de abril de 2010).

ComScore. "Facebook Takes Lead In Time Spent". comScore Media Metrix. Nota de prensa (9 de septiembre de 2010).

ComScore. "Facebook Takes Lead In Time Spent". Nota de prensa de comScore Media Metrix (9 de septiembre de 2010).

Dow, Wenyu, Kai H. Lim, Chenting Su, Nan Zhou y Nan Cui. "Brand Positioning Strategy Using Search Engine Marketing". *MIS Quarterly* 34, núm. 2 (junio de 2010).

EMarketer. "US Mobile Subscribers". Gráfico de eMarketer (marzo de 2010d).

EMarketer. "Paid Music Content". Informe de eMarketer (enero de 2010c).

EMarketer. "US Internet Users, 2010". Informe de eMarketer (abril de 2010b).

EMarketer. "US Portal Advertising Revenues". Informe. Abril de 2010e.

EMarketer. "US Retail E-commerce Forecast". Informe de eMarketer (marzo de 2010a).

Evans, Philip y Thomas S. Wurster. *Blown to Bits: How the New Economics of Information Transforms Strategy*. Boston, MA: Harvard Business School Press (2000).

Fuller, Johann, Hans Muhlbacker, Kurt Matzler y Gregor Jawecki. "Customer Empowerment Through Internet-Based Co-Creation". *Journal of Management Information Systems* 26, núm. 3 (invierno de 2010).

Hallerman, David. "US Advertising Spending: The New Reality". *EMarketer* (abril de 2009).

Helft, Miguel. "Data Not Design, Is King in the Age of Google". *The New York Times* (10 de mayo de 2009).

Howe, Heff. *Crowdsourcing: Why the Power of the Crowd Is Driving the Future of Business*. Nueva York: Random House (2008).

Internetworldstats.com. "Internet Usage Statistics: The Big Picture". Internetworldstats.com (junio de 2010).

Jiang, Zhengrui y Sumit Sarkar. "Speed Matters: The Role of Free Software Offer in Software Diffusion". *Journal of Management Information Systems* 26, núm. 3 (invierno de 2010).

Kaplan, Steven y Mohanbir Sawhney. "E-Hubs: the New B2B Marketplaces". *Harvard Business Review* (mayo-junio de 2000).

Kauffman, Robert J. y Bin Wang. "New Buyers' Arrival Under Dynamic Pricing Market Microstructure: The Case of Group-Buying Discounts on the Internet", *Journal of Management Information Systems* 18, núm. 2 (otoño de 2001).

Laseter, Timothy M., Elliott Rabinovich, Kenneth K. Boyer y M. Johnny Rungtusanatham. "Critical Issues in Internet Retailing". *MIT Sloan Management Review* 48, núm. 3 (primavera de 2007).

Laudon, Kenneth C. y Carol Guercio Traver. *E-Commerce: Business, Technology, Society*, 7th edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2011).

Leimeister, Jan Marco, Michael Huber, Ulrich Bretschneider y Helmut Krcmar. "Leveraging Crowdsourcing: Activation-Supporting Components for IT-Based Ideas Competition". *Journal of Management Information Systems* 26, núm. 1 (verano de 2009).

Magretta, Joan. "Why Business Models Matter". *Harvard Business Review* (mayo de 2002).

Markoff, John. "The Cellphone, Navigating Our Lives". *The New York Times* (17 de febrero de 2009).

Mattioli, Dana. "Retailers Answer Call of Smartphones". *The Wall Street Journal* (11 de junio de 2010).

Michael D. Smith y Rahul Telang. "Competing with Free: The Impact of Movie Broadcasts on DVD Sales and Internet Piracy". *MIS Quarterly* 33, núm. 2 (junio de 2009).

Miller, Claire Cain. "Google Campaign to Build Up Its Display Ads". *The New York Times* (21 de septiembre de 2010).

Pavlou, Paul A., Huigang Liang y Yajiong Xue. "Understanding and Mitigating Uncertainty in Online Exchange Relationships: A Principal-Agent Perspective". *MIS Quarterly* 31, núm. 1 (marzo de 2007).

Pew Internet & American Life Project. "US Daily Internet Activities" (2010).

Pew Internet & American Life Project. "US Daily Internet Activities". Pew Internet & American Life Project, 2010.

Philips, Jeremy. "To Rake It In, Give It Away". *The Wall Street Journal* (8 de julio de 2009).

Rayport, Jeffrey. "Demand-Side Innovation: Where IT Meets Marketing". *Optimize Magazine* (febrero de 2007).

Resnick, Paul y Hal Varian. "Recommender Systems". *Communications of the ACM* (marzo de 2007).

Rosenbloom, Stephanie. "Cellphones Let Shoppers Point, Click, and Purchase". *The New York Times* (26 de febrero de 2010).

Schoder, Detlef y Alex Talalavesky. "The Price Isn't Right." *MIT Sloan Management Review* (22 de agosto de 2010).

Schultze, Ulrike y Wanda J. Orlikowski. "A Practice Perspective on Technology-Mediated Network Relations: The Use of Internet-Based Self-Serve Technologies". *Information Systems Research* 15, núm. 1 (marzo de 2004).

Smith, Michael D., Joseph Bailey y Erik Brynjolfsson. "Understanding Digital Markets: Review and Assessment" en Erik Brynjolfsson y Brian Kahin, ed. Understanding the Digital Economy. Cambridge, MA: MIT Press (1999).

Steel. Emily, "Exploring Ways to Build a Better Consumer Profile". *The Wall Street Journal* (15 de marzo de 2010).

Steel, Emily. "Marketers Watch Friends Interact Online". *The Wall Street Journal* (15 de abril de 2010).

Story, Louise. "To Aim Ads, Web Is Keeping Closer Eye on You". *The New York Times* (10 de marzo de 2008).

Stross, Randall. "Just Browsing? A Web Store May Follow You Out the Door". *The New York Times* (17 de mayo de 2009).

Surowiecki, James. *The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies and Nations*. Boston: Little, Brown (2004).

Tsai, Jessica. "Social Media: The Five-Year Forecast". destinationcrm.com (27 de abril de 2009).

Oficina del Censo de Estados Unidos. "E-Stats Report. Measuring the Electronic Economy". (17 de mayo de 2010).

Oficina del Censo de Estados Unidos. "E-Stats Report. Measuring the Electronic Economy" (27 de mayo de 2010). www.census.gov.

Worthen, Ben. "Branching Out: Mobile Banking Finds New Users". *The Wall Street Journal* (3 de febrero de 2009).

CAPÍTULO 11

Alavi, Maryam y Dorothy Leidner. "Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues", *MIS Quarterly* 25, núm. 1 ARTON (marzo de 2001).

Alavi, Maryam, Timothy R. Kayworth y Dorothy E. Leidner. "An Empirical Investigation of the Influence of Organizational Culture on Knowledge Management Practices". *Journal of Management Information Systems* 22, núm. 3 (invierno de 2006).

Allen, Bradley P. "CASE-Based Reasoning: Business Applications". *Communications of the ACM* 37, núm. 3 (marzo de 1994).

Anthes, Gary H. "Agents Change". *Computerworld* (27 de enero de 2003).

Awad, Elias y Hassan M Ghaziri. *Knowledge Management*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2004).

Bargeron, David, Jonathan Grudin, Anoop Gupta, Elizabeth Sanocki, Francis Li y Scott Le Tiernan. "Asynchronous Collaboration Around Multimedia Applied to On-Demand Education". *Journal of Management Information Systems* 18, núm. 4 (primavera de 2002).

Barker, Virginia E., y Dennis E. O'Connor. "Expert Systems for Configuration at Digital: XCON and Beyond". *Communications of the ACM* (marzo de 1989).

Becerra-Fernandez, Irma, Avelino Gonzalez y Rajiv Sabherwal. *Knowledge Management*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2004).

Bieer, Michael, Douglas Englebart Richard Furuta, Starr Roxanne Hiltz, John Noll, Jennifer Preece, Edward A. Stohr, Murray Turoff y Bartel Van de Walle. "Toward Virtual Community Knowledge Evolution". *Journal of Management Information Systems* 18, núm. 4 (primavera de 2002).

Birkinshaw, Julian y Tony Sheehan. "Managing the Knowledge Life Cycle". *MIT Sloan Management Review* 44, núm. 1 (otoño de 2002).

Booth, Corey y Shashi Buluswar. "The Return of Artificial Intelligence", *The McKinsey Quarterly* núm. 2 (2002).

Burtka, Michael. "Generic Algorithms". *The Stern Information Systems Review* 1, núm. 1 (primavera de 1993).

Churchland, Paul M. y Patricia Smith Churchland. "Could a Machine Think?". *Scientific American* (enero de 1990).

Cross, Rob y Lloyd Baird. "Technology is Not Enough: Improving Performance by Building Organizational Memory". *Sloan Management Review* 41, núm. 3 (primavera de 2000).

Cross, Rob, Nitin Nohria y Andrew Parker. "Six Myths about Informal Networks-and How to Overcome Them", *Sloan Management Review* 43. núm. 3 (primavera de 2002)

Davenport, Thomas H. y Lawrence Prusak. *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Boston, MA: Harvard Business School Press (1997).

Davenport, Thomas H., David W. DeLong y Michael C. Beers. "Successfull Knowledge Management Projects". *Sloan Management Review* 39, núm. 2 (invierno de 1998).

Davenport, Thomas H., Laurence Prusak y Bruce Strong. "Putting Ideas to Work". *The Wall Street Journal* (10 de marzo de 2008).

Davenport, Thomas H., Robert J. Thomas y Susan Cantrell. "The Mysterious Art and Science of Knowledge-Worker Performance". *MIT Sloan Management Review* 44, núm. 1 (otoño de 2002).

Davis, Gordon B. "Anytime/ Anyplace Computing and the Future of Knowledge Work". *Communications of the ACM* 42, núm. 12 (diciembre de 2002).

Desouza, Kevin C. "Facilitating Tacit Knowledge Exchange". *Communications of the ACM* 46, núm. 6 (junio de 2003).

Dhar, Vasant y Roger Stein. *Intelligent Decision Support Methods: The Science of Knowledge Work*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (1997).

Du, Timon C., Eldon Y. Li y An-pin Chang. "Mobile Agents in Distributed Network Management". *Communications of the ACM* 46, núm. 7 (julio de 2003).

Earl Michael J. e Ian A. Scott. "What Is a Chief Knowledge Officer?" *Sloan Management Review* 40, núm. 2 (invierno de 1999).

Earl, Michael. "Knowledge Management Strategies: Toward a Taxonomy". *Journal of Management Information Systems* 18, núm. 1 (verano de 2001).

El Najdawi, M. K. y Anthony C. Stylianou. "Expert Support Systems: Integrating Al Technologies". *Communications of the ACM* 36, núm. 12 (diciembre de 1993).

Flash, Cynthia. "Who is the CKO?" *Knowledge Management* (mayo de 2001).

Gelernter, David. "The Metamorphosis of Information Management". *Scientific American* (agosto de 1989).

Gordon, Steven R. y Monideepa Tarafdar. "The IT Audit that Boosts Innovation". *MIT Sloan Management Review* (26 de junio de 2010).

Gregor, Shirley e Izak Benbasat. "Explanations from Intelligent Systems: Theoretical Foundations and Implications for Practice". *MIS Quarterly* 23, núm. 4 (diciembre de 1999).

Griffith, Terri L., John E. Sawyer y Margaret A Neale. "Virtualness and Knowledge in Teams: Managing the Love Triangle of Organizations, Individuals, and Information Technology". *MIS Quarterly* 27, núm. 2 (junio de 2003).

Grover, Varun y Thomas H. Davenport. "General Perspectives on Knowledge Management: Fostering a Research Agenda". *Journal of Management Information Systems* 18, núm. 1 (verano de 2001).

Gu, Feng y Baruch Lev. "Intangible Assets. Measurements, Drivers, Usefulness". http://pages.stern.nyu.edu/~blev/.

Holland, John H. "Genetic Algorithms". *Scientific American* (julio de 1992).

Housel Tom y Arthur A. Bell. *Measuring and Managing Knowledge*. Nueva York: McGraw-Hill (2001).
Jarvenpaa, Sirkka L. y D. Sandy Staples. "Exploring Perceptions of Organizational Ownership of Information and Expertise". *Journal of Management Information Systems* 18, núm. 1 (verano de 2001).
Jones, Quentin, Gilad Ravid y Sheizaf Rafaeli. "Information Overload and the Message Dynamics of Online Interaction Spaces: A Theoretical Model and Empirical Exploration". *Information Systems Research* 15, núm. 2 (junio de 2004).
Kankanhalli, Atreyi, Frasiska Tanudidjaja, Juliana Sutanto y Bernard C.Y Tan. "The Role of IT in Successful Knowledge Management Initiatives". *Communications of the ACM* 46, núm. 9 (septiembre de 2003).
King, William R., Peter V Marks, Jr. y Scott McCoy. "The Most Important Issues in Knowledge Management". *Communications of the ACM* 45, núm.9 (septiembre de 2002).
Kuo, R.J., K. Chang y S.Y. Chien. "Integration and Self-Organizing Feature Maps and Genetic-Algorithm-Based Clustering Method for Market Segmentation". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 14, núm. 1 (2004).
Lamont, Judith. "Communities of Practice Leverage Knowledge". *KMWorld* (julio/agosto de 2006).
Lamont, Judith. "Open Source ECM Platforms Bring Mobility to Market", *KMWorld*, marzo de 2010.
Leonard-Barton, Dorothy y Walter Swap. "Deep Smarts". Harvard *Business Review* (1 de septiembre de 2004).
Leonard-Barton, Dorothy y John J. Sviokla. "Putting Expert Systems to Work". *Harvard Business Review* (marzo-abril de 1988).
Lev, Baruch y Theodore Sougiannis. "Penetrating the Book-to-Market Black Box: The R&D Effect", *Journal of Business Finance and Accounting* (abril/mayo de 1999).
Lev, Baruch. "Sharpening the Intangibles Edge". *Harvard Business Review* (1 de junio de 2004).
Maes, Patti. "Agents that Reduce Work and Information Overload". *Communications of the ACM* 38, núm. 7 (julio de 1994).
Maglio, Paul P. y Christopher S. Campbell. "Attentive Agents". *Communications of the ACM* 46, núm. 3 (marzo de 2003).
Malone, Thomas W., Robert Laubacher y Chrysanthos Dellarocas. "The Collective Intelligence Genome". *MIT Sloan Management Review* 51, núm. 3 (primavera de 2010).
Maltby, Emily. "Affordable 3-D Arrives". *The Wall Street Journal* (29 de julio de 2010).
Markus, M. Lynne, Ann Majchrzak y Less Gasser. "A Design Theory for Systems that Support Emergent Knowledge Processes". *MIS Quarterly* 26, núm. 3 (septiembre de 2002).
Markus, M. Lynne. Toward a Theory of Knowledge Reuse: Types of Knowledge Reuse Situations and Factors in Reuse Success". *Journal of Management Information Systems* 18, núm. 1 (verano de 2001).
Maryam Alavi y Dorothy E. Leidner. "Knowledge Management and Knowledge Management Systems". *MIS Quarterly* 25, núm. 1 (marzo de 2001).
McCarthy, John. "Generality in Artificial Intelligence". *Communications of the ACM* (diciembre de 1987).
Moravec, Hans. "Robots, After All". *Communications of the ACM* 46, núm. 10 (octubre de 2003).
Nidumolu, Sarma R., Mani Subramani y Alan Aldrich. "Situated Learning and the Situated Knowledge Web: Exploring the Ground Beneath Knowledge Management". *Journal of Management Information Systems* 18, núm. 1 (verano de 2001)
Open Text Corporation. "Barrick Gold Turns to Open Text to Help Streamline Information Flow" (2010).
Orlikowski, Wanda J. "Knowing in Practice: Enacting a Collective Capability in Distributed Organizing". *Organization Science* 13, núm. 3 (mayo-junio de 2002).
Patterson, Scott. "Letting the Machines Decide". *The Wall Street Journal* (13 de julio de 2010).
Ranft, Annette L. y Michael D. Lord. "Acquiring New Technologies and Capabilities: A Grounded Model of Acquisition Implementation". *Organization Science* 13, núm. 4 (julio-agosto de 2002).
Sadeh, Norman, David W. Hildum y Dag Kjenstad. "Agent-Based E-Supply Chain Decision Support". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 13, núm. 3 y 4 (2003).
Samuelson, Douglas A. y Charles M. Macal. "Agent-Based Simulation". *OR/MS Today* (agosto de 2006).
Sanders, Peter. "Boeing 787 Training Takes Virtual Path". *The Wall Street Journal* (2 de septiembre de 2010).
Schultze, Ulrike y Dorothy Leidner. "Studying Knowledge Management in Information Systems Research: Discourses and Theoretical Assumptions". *MIS Quarterly* 26, núm. 3 (septiembre de 2002).
Spangler, Scott, Jeffrey T. Kreulen y Justin Lessler. "Generating and Browsing Multiple Taxonomies over a Document Collection". *Journal of Management Information Systems* 19, núm. 4 (primavera de 2003)
Spender, J. C. "Organizational Knowledge, Learning and Memory: Three Concepts In Search of a Theory". *Journal of Organizational Change Management* 9, 1996.
Starbuck, William H. "Learning by Knowledge-Intensive Firms". *Journal of Management Studies* 29, núm. 6 (noviembre de 1992).
Tiwana, Amrit. "Affinity to Infinity in Peer-to-Peer Knowledge Platforms". *Communications of the ACM* 46, núm. 5 (mayo de 2003).
Trippi, Robert y Efraim Turban. "The Impact of Parallel and Neural Computing on Managerial Decision Making". *Journal of Management Information Systems* 6, núm. 3 (invierno de 1989-1990).
Voekler, Michael. "Staying a Step Ahead of Fraud". *Intelligent Enterprise* (septiembre de 2006).
Walczak, Stephen. "An Emprical Analysis of Data Requirements for Financial Forecasting with Neural Networks". *Journal of Management Information Systems* 17. núm. 4 (primavera de 2001).
Wang, Huaiqing, John Mylopoulos y Stephen Liao. "Intelligent Agents and Financial Risk Monitoring Systems". *Communications of the ACM* 45, núm. 3 (marzo de 2002).
Yimam-Seid, Dawit y Alfred Kobsa. "Expert-Finding Systems for Organizations: Problem and Domain Analysis and the DEMOIR Approach". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 13, núm. 1 (2003)
Zack, Michael H. "Rethinking the Knowledge-Based Organization". *MIS Sloan Management Review* 44, núm. 4 (verano de 2003).
Zadeh, Lotfi A. ''Fuzzy Logic, Neural Networks, and Soft Computing". *Communications of the ACM* 37, núm. 3 (marzo de 1994).
Zadeh, Lotfi A. "The Calculus of Fuzzy If/Then Rules". *AI Expert* (marzo de 1992).

CAPÍTULO 12

Anson, Rob y Bjorn Erik Munkvold. "Beyond Face-to-Face: A Field Study of Electronic Meetings in Different Time and Place Modes". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 14, núm. 2 (2004).
Barkhi, Reza. "The Effects of Decision Guidance and Problem Modeling on Group Decision-Making". *Journal of Management Information Systems* 18, núm. 3 (invierno de 2001-2002).
Bazerman, Max H. y Dolly Chugh. "Decisions Without Blinders". *Harvard Business Review* (enero de 2006).
BPM Working Group. "Performance Management Industry Leaders Form BPM Standards Group". Nota de prensa del Grupo de trabajo para establecer una definición común de BPM y producir un marco de trabajo de administración del desempeño de negocios. Stamford, CT (25 de marzo de 2004)

Clark, Thomas D., Jr., Mary C. Jones y Curtis P. Armstrong. "The Dynamic Structure of Management Support Systems: Theory Development, Research Focus, and Direction". *MIS Quarterly* 31, núm. 3 (septiembre 2007).

Davenport, Thomas H. y Jeanne G. Harris. *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Boston: Harvard Business School Press (2007).

Davenport, Thomas H., Jeanne Harris y Jeremy Shapiro. "Competing on Talent Analytics". *Harvard Business Review* (octubre de 2010).

Davenport, Thomas H., Jeanne G. Harris y Robert Morison. *Analytics at Work: Smarter Decisions, Better Results*. Boston: Harvard Business Press (2010).

Dennis, Alan R., Jay E. Aronson, William G. Henriger y Edward D. Walker III. "Structuring Time and Task in Electronic Brainstorming". *MIS Quarterly* 23, núm. 1 (marzo de 1999).

Dennis, Alan R., Joey F. George, Len M. Jessup, Jay F. Nunamaker y Douglas R. Vogel. "Information Technology to Support Electronic Meetings". *MIS Quarterly* 12, núm. 4 (diciembre de 1988).

DeSanctis, Geraldine y R. Brent Gallupe. "A Foundation for the Study of Group Decision Support Systems". *Management Science* 33, núm. 5 (mayo de 1987).

El Sherif, Hisham y Omar A. El Sawy. "Issue-Based Decision Support Systems for the Egyptian Cabinet". *MIS Quarterly* 12, núm. 4 (diciembre de 1988).

Gallupe, R. Brent, Geraldine DeSanctis y Gary W. Dickson. "Computer-Based Support for Group Problem-Finding: An Experimental Investigation". *MIS Quarterly* 12, núm. 2 (junio de 1988).

Gartner, Inc. "Gartner, Inc. Business intelligence market grows 22%". *Press Release*, 15 de junio de 2010.

Corry, G. Anthony y Michael S. Scott Morton. "A Framework for Management Information Systems." *Sloan Management Review* 13, núm. 1 (otoño de 1971).

Greengard, Samuel. "Business Intelligence and Business Analytics, Big Time". *Baseline* (febrero de 2010).

Henschen, Doug. "Next-Gen BI Is Here". *Information Week* (31 de agosto de 2009).

Hoover, J. Nicholas. "Search, Mobility BI Keys to Hotel Chain's Growth". *Information Week* (13 de septiembre de 2010).

Jensen, Matthew, Paul Benjamin Lowry, Judee K. Burgoon y Jay Nunamaker. "Technology Dominance in Complex Decisionmaking". *Journal of Management Information Systems* 27, núm. 1 (verano de 2010).

Kaplan, Robert S. y David P. Norton. "The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance", *Harvard Business Review* (enero-febrero de 1992).

Kaplan, Robert S. y David P Norton. *Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes*. Boston: Harvard Business School Press (2004).

LaValle, Steve, Michael S. Hopkins, Eric Lesser, Rebecca Shockley y Nina Kruschwitz. "Analytics: The New Path to Value". *MIT Sloan Management Review and IBM Institute for Business Value* (otoño de 2010).

Leidner, Dorothy E. y Joyce Elam. "The Impact of Executive Information Systems on Organizational Design, Intelligence, and Decision Making". *Organization Science* 6, núm. 6 (noviembre-diciembre de 1995).

Lilien, Gary L., Arvind Rangaswamy, Gerrit H. Van Bruggen y Katrin Starke. "DSS Effectiveness in Marketing Resource. Allocation Decisions: Reality vs. Perception". *Information Systems Research* 15, núm. 3 (septiembre de 2004).

Rockart, John F. y David W. DeLong. *Executive Support Systems: The Emergence of Top Management Computer Use*. Homewood, IL: Dow-Jones Irwin (1988).

Rockart, John F. y Michael E. Treacy. "The CEO Goes On-Line". *Harvard Business Review* (enero-febrero de 1982).

Scanlon, Robert J. "A New Route to Performance Management". *Baseline Magazine* (enero/febrero de 2009).

Schwabe, Gerhard. "Providing for Organizational Memory in Computer-Supported Meetings". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 9, núm. 2 y 3 (1999).

Simon, H. A. *The New Science of Management Decision*. New York: Harper & Row (1960).

Turban, Efraim, Ramesh Sharda y Dursun Delen. *Decision Support and Business Intelligence Systems*, 9th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2011).

Turban, Efraim, Ramesh Sharda, Dursun Delen y David King. *Business Intelligence*, 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2011).

Yoo, Youngjin y Maryam Alavi. "Media and Group Cohesion: Relative Influences on Social Presence, Task Participation, and Group Consensus". *MIS Quarterly* 25, núm. 3 (septiembre de 2001).

CAPÍTULO 13

Albert, Terri C., Paulo B. Goes y Alok Gupta. "GIST: A Model for Design and Management of Content and Interactivity of Customer-Centric Web Sites". *MIS Quarterly* 28, núm. 2 (junio de 2004).

Alter, Allan E. "I.T. Outsourcing: Expect the Unexpected". *CIO Insight* (7 de marzo de 2007).

Armstrong, Deborah J. y Bill C. Hardgrove. "Understanding Mind-shift Learning: The Transition to Object-Oriented Development". *MIS Quarterly* 31, núm. 3 (septiembre de 2007).

Aron, Ravi, Eric K.Clemons y Sashi Reddi. "Just Right Outsourcing: Understanding and Managing Risk". *Journal of Management Information Systems* 22, núm. 1 (verano de 2005).

Ashrafi, Noushin y Hessam Ashrafi. *Object-Oriented Systems Analysis and Design*. Upper Saddle River, NY: Prentice-Hall (2009).

Avison, David E. y Guy Fitzgerald. "Where Now for Development Methodologies?". *Communications of the ACM* 41, núm. 1 (enero de 2003).

Babcock, Charles. "Platform as a Service: What Vendors Offer". *Information Week* (3 de octubre de 2009).

Baily, Martin N. y Diana Farrell. "Exploding the Myths of Offshoring". *The Mckinsey Quarterly* (julio de 2004).

Barthelemy, Jerome. "The Hidden Costs of IT Outsourcing". *Sloan Management Review* (primavera de 2001).

Broadbent, Marianne, Peter Weill y Don St. Clair. "The Implications of Information Technology Infrastructure for Business Process Redesign". *MIS Quarterly* 23, núm. 2 (junio de 1999).

Brown, Susan A., Norman L. Chervany y Bryan A. Reinicke. "What Matters When Introducing New Technology". *Communications of the ACM* 50, núm. 9 (septiembre de 2007).

Cha, Hoon S., David E. Pingry y Matt E. Thatcher. "A Learning Model of Information Technology Outsourcing: Normative Implications". *Journal of Management Information Systems* 26, núm. 2 (otoño de 2009).

Champy, James A. *X-Engineering the Corporation: Reinventing Your Business in the Digital Age*. Nueva York: Warner Books (2002).

Curbera, Francisco, Rania Khalaf, Nirmal Mukhi, Stefan Tai y Sanjiva Weerawarana. "The Next Step in Web Services". *Communications of the ACM* 46, núm. 10 (octubre de 2003).

Davidson, Elisabeth J. "Technology Frames and Framing: A Socio-Cognitive Investigation of Requirements Determination". *MIS Quarterly* 26, núm. 4 (diciembre de 2002).

DeMarco, Tom. *Structured Analysis and System Specification*. Nueva York: Yourdon Press (1978).

Den Hengst, Marielle y Gert-Jan DeVreede. "Collaborative Business Engineering: A Decade of Lessons from the Field". *Journal of Management Information Systems* 20, núm. 4 (primavera de 2004).

Dibbern, Jess, Jessica Winkler y Armin Heinzl. "Explaining Variations in Client Extra Costs between Software Projects Offshored to India". *MIS Quarterly* 32, núm. 2 (junio de 2008).

El Sawy, Omar A. *Redesigning Enterprise Processes for E-Business*. McGraw-Hill (2001).

Erickson, Jonathan. "Dr Dobb's Report: Agile Development". *Information Week* (27 de abril de 2009).

Feeny, David, Mary Lacity y Leslie P. Willcocks. "Taking the Measure of Outsourcing Providers". *MIT Sloan Management Review* 46, núm. 3 (primavera de 2005).

Fischer, G., E. Giaccardi. Y.Ye, A.G. Sutcliffe y N. Mehandjiev. "Meta-Design: A Manifesto for End-User Development". *Communications of the ACM* 47, núm. 9 (septiembre de 2004).

Gefen, David y Catherine M. Ridings. "Implementation Team Responsiveness and User Evaluation of Customer Relationship Management: A Quasi-Experimental Design Study of Social Exchange Theory". *Journal of Management Information Systems* 19, núm. 1 (verano de 2002).

Gefen, David y Erran Carmel. "Is the World Really Flat? A Look at Offshoring in an Online Programming Marketplace". *MIS Quarterly* 32, núm. 2 (junio de 2008).

Gemino, Andrew y Yair Wand. "Evaluating Modeling Techniques Based on Models of Learning". *Communications of the ACM* 46, núm. 10 (octubre de 2003).

George, Joey, Dinesh Batra, Joseph S. Valacich y Jeffrey A. Hoffer. *Object Oriented System Analysis and Design*, 2nd ed. Upper Saddle River. NJ: Prentice Hall (2007).

Goo, Jahyun, Rajive Kishore, H. R. Rao y Kichan Nam. "The Role of Service Level Agreements in Relational Management of Information Technology Outsourcing: An Empirical Study". *MIS Quarterly* 33, núm. 1 (marzo de 2009).

Grunbacher, Paul, Michael Halling, Stefan Biffl, Hasan Kitapci y Barry W. Boehm. "Integrating Collaborative Processes and Quality Assurance Techniques: Experiences from Requirements Negotiation". *Journal of Management Information Systems* 20, núm. 4 (primavera de 2004).

Hahn, Eugene D., Jonathan P. Doh y Kraiwinee Bunyaratavej. "The Evolution of Risk in Information Systems Offshoring: The Impact of Home Country Risk, Firm Learning, and Competitive Dynamics". *MIS Quarterly* 33, núm. 3 (septiembre de 2009).

Hammer, Michael y James Champy. *Reengineering the Corporation*. Nueva York: HarperCollins (1993).

Hammer, Michael. "Process Management and the Future of Six Sigma". *Sloan Management Review* 43, núm.2 (invierno de 2002).

Hickey, Ann M. y Alan M. Davis. "A Unified Model of Requirements Elicitation". *Journal of Management Information Systems* 20, núm. 4 (primavera de 2004).

Hirscheim, Rudy y Mary Lacity. "The Myths and Realities of Information Technology Insourcing". *Communications of the ACM* 43, núm.2 (febrero de 2000).

Hoffer, Jeffrey, Joey George y Joseph Valacich. *Modern Systems Analysis and Design*, 5th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2008).

Hopkins, Jon. "Component Primer". *Communications of the ACM* 43, núm. 10 (octubre de 2000).

Irwin, Gretchen. "The Role of Similarity in the Reuse of Object-Oriented Analysis Models". *Journal of Management Information Systems* 19, núm. 2 (otoño de 2002).

Ivari, Juhani, Rudy Hirscheim y Heinz K. Klein. "A Dynamic Framework for Classifying Information Systems Development Methodologies and Approaches". *Journal of Management Information Systems* 17, núm. 3 (invierno de 2000-2001).

Iyer, Bala, Jim Freedman, Mark Gaynor y George Wyner. "Web Services: Enabling Dynamic Business Networks". *Communications of the Association for Information Systems* 11 (2003).

Johnson, Richard A. "The Ups and Downs of Object-Oriented Systems Development". *Communications of the ACM* 43, núm. 10 (octubre 2000).

Kendall, Kenneth E. y Julie E. Kendall. *Systems Analysis and Design*, 9th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2011).

Kettinger, William J. y Choong C. Lee. "Understanding the IS-User Divide in IT Innovation", *Communications of the ACM* 45, núm.2 (febrero de 2002).

Kindler, Noah B., Vasantha Krishnakanthan y Ranjit Tinaikar. "Applying Lean to Application Development and Maintenance". *The McKinsey Quarterly* (mayo de 2007).

Koh, Christine, Song Ang y Detmar W. Straub. "IT Outsourcing Success: A Psychological Contract Perspective". *Information Systems Research* 15 núm. 4 (diciembre de 2004).

Krishna, S., Sundeep Sahay y Geoff Walsham. "Managing Cross-Cultural Issues in Global Software Outsourcing". *Communications of the ACM* 47, núm. 4 (abril de 2004).

Lee, Gwanhoo y Weidong Xia. "Toward Agile: An Integrated Analysis of Quantitative and Qualitative Field Data". *MIS Quarterly* 34, núm. 1 (marzo de 2010).

Lee, Jae Nam, Shaila M. Miranda y Yong-Mi Kim. "IT Outsourcing Strategies: Universalistic, Contingency, and Configurational Explanations of Success". *Information Systems Research* 15, núm. 2 (junio de 2004).

Levina, Natalia y Jeanne W. Ross. "From the Vendor's Perspective: Exploring the Value Proposition in Information Technology Outsourcing". *MIS Quarterly* 27, núm. 3 (septiembre de 2003).

Limayem, Moez, Mohamed Khalifa y Wynne W. Chin. "Case Tools Usage and Impact on System Development Performance". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 14, núm. 3 (2004).

Majchrzak, Ann, Cynthia M. Beath y Ricardo A. Lim. "Managing Client Dialogues during Information Systems Design to Facilitate Client Learning". *MIS Quarterly* 29, núm. 4 (diciembre de 2005).

Mani, Deepa, Anitesh Barua y Andrew Whinston. "An Empirical Analysis of the Impact of Information Capabilities Design on Business Process Outsourcing Performance". *MIS Quarterly* 34, núm. 1 (marzo de 2010).

Nelson, H. James, Deborah J. Armstrong y Kay M. Nelson. "Patterns of Transition: The Shift from Traditional to Object-Oriented Development". *Journal of Management Information Systems* 25, núm. 4 (primavera de 2009).

Nidumolu, Sarma R. y Mani Subramani. "The Matrix of Control. Combining Process and Structure Approaches to Managing Software Development". *Journal of Management Information Systems* 20, núm. 4 (invierno de 2004).

O'Donnell, Anthony. "BPM: Insuring Business Success". *Optimize Magazine* (abril de 2007).

Overby, Stephanie, "The Hidden Costs of Offshore Outsourcing", *CIO Magazine* (1 de septiembre de 2003).

Palmer, Jonathan W. "Web Site Usability, Design and Performance Metrics". *Information Systems Research* 13, núm. 3 (septiembre de 2002).

Phillips, James y Dan Foody. "Building a Foundation for Web Services". *EAI Journal* (marzo de 2002).

Pitts, Mitzi G. y Glenn J. Browne. "Stopping Behavior of Systems Analysts During Information Requirements Elicitation". *Journal of Management Information Systems* 21, núm. 1 (verano de 2004).

Prahalad, C. K. y M.S. Krishnan. "Synchronizing Strategy and Information Technology". *Sloan Management Review* 43, núm. 4 (verano de 2002).

Ravichandran, T. y Marcus A. Rothenbetger. "Software Reuse Strategies and Component Markets". *Communications of the ACM* 46, núm. 8 (agosto de 2003).

Silva, Leiser y Rudy Hirscheim. "Fighting Against Windmills: Strategic Information Systems and Organizational Deep Structures". *MIS Quarterly* 31, núm. 2 (junio de 2007).

Sircar, Sumit, Sridhar P. Nerur y Radhakanta Mahapatra. "Revolution or Evolution? A Comparison of Object-Oriented and Structured Systems Development Methods". *MIS Quarterly* 25, núm. 4 (diciembre de 2001).

Smith, Howard y Peter Fingar. *Business Process Management: The Third Wave*. Tampa, Florida: Meghan-Kiffer Press (2002).

Swanson, E. Burton y Enrique Dans. "System Life Expectancy and the Maintenance Effort: Exploring their Equilibration". *MIS Quarterly* 24, núm. 2 (junio de 2000).

Turetken, Ozgur, David Schuff, Ramesh Sharda y Terence T. Ow. "Supporting Systems Analysis and Design through Fisheye Views". *Communications of the ACM* 47, núm. 9 (septiembre de 2004).

Van Den Heuvel, Willem-Jan y Zakaria Maamar. "Moving Toward a Framework to Compose Intelligent Web Services". *Communications of the ACM* 46, núm. 10 (octubre de 2003).

Vitharana, Padmal. "Risks and Challenges of Component-Based Software Development". *Communications of the ACM* 46, núm. 8 (agosto de 2003).

Watad, Mahmoud M. y Frank J. DiSanzo. "Case Study: The Synergism of Telecommuting and Office Automation". *Sloan Management Review* 41, núm. 2 (invierno de 2000).

Wulf, Volker y Matthias Jarke. "The Economics of End-User Development". *Communications of the ACM* 47, núm. 9 (septiembre de 2004).

Yourdon, Edward y L. L. *Constantine. Structured Design*. Nueva York. Volution Press (1978).

CAPÍTULO 14

Aladwani, Adel M. "An Integrated Performance Model of Information Systems Projects". *Journal of Management Information Systems* 19, núm. 1 (verano de 2002).

Alleman, James. "Real Options Real Opportunities". *Optimize Magazine* (enero de 2002).

Andres, Howard P. y Robert W. Zmud. "A Contingency Approach to Software Project Coordination". *Journal of Management Information Systems* 18, núm. 3 (invierno de 2001-2002).

Armstrong, Curtis P. y V. Sambamurthy. "Information Technology Assimilation in Firms: The Influence of Senior Leadership and IT Infrastructures". *Information Systems Research* 10, núm. 4 (diciembre de 1999).

Banker, Rajiv. "Value Implications of Relative Investments in Information Technology". Department of Information Systems and Center for Digital Economy Research, Universidad de Texas en Dallas, 23 de enero de 2001.

Barki, Henri y Jon Hartwick. "Interpersonal Conflict and Its Management in Information Systems Development". *MIS Quarterly* 25, núm. 2 (junio de 2001).

Barki, Henri, Suzanne Rivard y Jean Talbot. "An Integrative Contingency Model of Software Project Risk Management". *Journal of Management Information Systems* 17, núm. 4 (primavera de 2001).

Reath, Cynthia Mathis y Wanda J. Orlikowski. "The Contradictory Structure of Systems Development Methodologies: Deconstructing the IS-User Relationship in Information Engineering". *Information Systems Research* 5, núm. 4 (diciembre de 1994).

Benaroch, Michel y Robert J. Kauffman. "Justifying Electronic Banking Network Expansion Using Real Options Analysis". *MIS Quarterly* 24, núm. 2 (junio de 2000).

Benaroch, Michel, Sandeep Shah y Mark Jeffrey. "On the Valuation of Multistage Information Technology Investments Embedding Nested Real Options". *Journal of Management Information Systems* 23, núm. 1 (verano de 2006).

Benaroch, Michel. "Managing Information Technology Investment Risk: A Real Options Perspective". *Journal of Management Information Systems* 19, núm. 2 (otoño de 2002).

Bhattacherjee, Anol y G. Premkumar. "Understanding Changes In Belief and Attitude Toward Information Technology Usage: A Theoretical Model and Longitudinal Test". *MIS Quarterly* 28, núm. 2 (junio de 2004).

Blair, Leslie. "Reconciling IT Spend with C-Suite Expectations". *Baseline* (marzo/abril de 2010).

Bostrom, R. P. y J. S. Heinen. "MIS Problems and Failures: A Sociolechnical Perspective. Part I: The Causes". *MIS Quarterly* 1 (septiembre de 1977); "Part II: The Application of Sociolechnical Theory". *MIS Quarterly* 1 (diciembre de 1977).

Brewer, Jeffrey y Kevin Dittman. *Methods of IT Project Management*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall (2010).

Brooks, Frederick P. "The Mythical Man-Month". *Datamation* (diciembre de 1974).

Brynjolfsson, Erik y Lorin M. Hitt. "Information Technology and Organizational Design: Evidence from Micro Data". (enero de 1998).

Bullen, Christine y John F. Rockart. "A Primer on Critical Success Factors". Cambridge, MA: Center for Information Systems Research. Sloan School of Management (1981).

Chatterjee, Debabroto, Rajdeep Grewal y V. Sabamurthy. "Shaping Up for E-Commerce: Institutional Enablers of the Organizational Assimilation of Web Technologies". *MIS Quarterly* 26, núm. 2 (junio de 2002).

Chickowski, Ericka. "Projects Gone Wrong". *Baseline* (15 de mayo de 2009).

Clement, Andrew y Peter Van den Besselaar. "A Retrospective Look at PD Projects". *Communications of the ACM* 36, núm. 4 (junio de 1993).

Concours Group. "Delivering Large-Scale System Projects". (2000).

Cooper, Randolph B. "Information Technology Development Creativity: A Case Study of Attempted Radical Change". *MIS Quarterly* 24, núm. 2 (junio de 2000).

Datz, Todd. "Portfolio Management: How to Do It Right", *CIO Magazine* (1 de mayo de 2003).

De Meyer, Arnoud, Christoph H. Loch y Michael T. Pich. "Managing Project Uncertainty: From Variation to Chaos". *Sloan Management Review* 43, núm. 2 (invierno de 2002).

Delone, William H. y Ephraim R. McLean. "The Delone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update". *Journal of Management Information Systems* 19, núm. 4 (primavera de 2003).

Doll, William J., Xiaodung Deng, T. S. Raghunathan, Gholamreza Torkzadeh y Weidong Xia. "The Meaning and Measurement of User Satisfaction: A Multigroup Invariance Analysis of End-User Computing Satisfaction Instrument". *Journal of Management Information Systems* 21, núm. 1 (verano de 2004).

Feldman, Jonathan. "Get Your Projects In Line". *Information Week* (8 de marzo de 2010).

Fichman, Robert G. "Real Options and IT Platforms Adoption: Implications for Theory and Practice". *Information Systems Research* 15, núm. 2 (junio de 2004).

Fuller, Mark, Joe Valacich y Joey George. *Information Systems Project Management: A Process and Team Approach*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (2008).

Geng, Xianjun, Lihui Lin y Andrew B. Whinston. "Effects of Organizational Learning and Knowledge Transfer on Investment Decisions Under Uncertainty". *Journal of Management Information Systems* 26, núm. 2 (otoño de 2009).

Goff, Stacy A. "The Future of IT Project Management Software". *CIO* (6 de enero de 2010).

Gordon, Steven R. y Monideepa Tarafdar. "The IT Audit that Boosts Innovation". *MIT Sloan Management Review* 51, núm. 4 (verano de 2010).

Hitt, Lorin, D.J. Wu y Xiaoge Zhou. "Investment in Enterprise Resource Planning: Business Impact and Productivity Measures". *Journal of Management Information Systems* 19, núm. 1 (verano de 2002).

Housel, Thomas J., Omar El Sawy, Jianfang Zhong y Waymond Rodgers. "Measuring the Return on e-Business Initiatives at the Process Level: The Knowledge Value-Added Approach". *ICIS* (2001).

Iversen, Jakob H., Lars Mathiassen y Peter Axel Nielsen. "Managing Risk in Software Process Improvement: An Action Research Approach". *MIS Quarterly* 28, núm. 3 (septiembre de 2004).

Jeffrey, Mark e Ingmar Leliveld. "Best Practices in IT Portfolio Management". *MIT Sloan Management Review* 45, núm. 3 (primavera de 2004).

Jiang, James J., Gary Klein, Debbie Tesch y Hong-Gee Chen. "Closing the User and Provider Service Quality Gap", *Communications of the ACM* 46, núm. 2 (febrero de 2003).

Jun He y William R. King. "The Role of User Participation In Information Systems Development: Implications from a Meta-Analysis". *Journal of Management Information Systems* 25, núm. 1 (verano de 2008).

Keen, Peter W. "Information Systems and Organizational Change". *Communications of the ACM* 24 (enero de 1981).

Keil, Mark y Daniel Rohey. "Blowing the Whistle on Troubled Software Projects". *Communications of the ACM* 44, núm. 4 (abril de 2001).

Keil, Mark y Ramiro Montealegre. "Cutting Your Losses: Extricating Your Organization When a Big Project Goes Awry". *Sloan Management Review* 41, núm. 3 (primavera de 2000).

Keil, Mark, Joan Mann y Arun Rai. "Why Software Projects Escalate: An Empirical Analysis and Test of Four Theoretical Models". *MIS Quarterly* 24, núm. 4 (diciembre de 2000).

Keil, Mark, Paul E. Cule, Kalle Lyytinen y Roy C. Schmidt. "A Framework for Identifying Software Project Risks". *Communications of the ACM* 41, 11 (noviembre de 1998).

Kettinger, William J. y Choong C. Lee. "Understanding the IS-User Divide in IT Innovation". *Communications of the ACM* 45, núm. 2 (febrero de 2002).

Kim, Hee Woo y Atreyi Kankanhalli. "Investigating User Resistance to Information Systems Implementation: A Status Quo Bias Perspective". *MIS Quarterly* 33, núm. 3 (septiembre de 2009).

Klein, Gary, James J. Jiang y Debbie B. Tesch. "Wanted: Project Teams with a Blend of IS Professional Orientations". *Communications of the ACM* 45, núm. 6 (junio de 2002).

Kolb, D. A. y A. L. Frohman. "An Organization Development Approach to Consulting". *Sloan Management Review* 12 (otoño de 1970).

Lapointe, Liette y Suzanne Rivard. "A Multilevel Model of Resistance to Information Technology Implementation". *MIS Quarterly* 29, núm. 3 (septiembre de 2005).

Laudon, Kenneth C. "CIOs Beware: Very Large Scale Systems". Centro de investigación sobre sistemas de información, University of New York Stern School of Business, documento de trabajo (1989).

Liang, Huigang, Nilesh Sharaf, Qing Hu y Yajiong Xue. "Assimilation of Enterprise Systems: The Effect of Institutional Pressures and the Mediating Role of Top Management". *MIS Quarterly* 31, núm. 1 (marzo de 2007).

Lipin, Steven y Nikhil Deogun. "Big Mergers of 90s Prove Disappointing to Shareholders". *The Wall Street Journal* (30 de octubre de 2000).

Mahmood, Mo Adam, Laura Hall y Daniel Leonard Swanberg, "Factors Affecting Information Technology Usage: A Meta-Analysis of the Empirical Literature". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 11, núm. 2 (2 de noviembre de 2001).

Markus, M. Lynne y Robert I. Benjamin. "Change Agentry-The Next IS Frontier". *MIS Quarterly* 20, núm. 4 (diciembre de 1996).

Markus, M. Lynne y Robert I. Benjamin. "The Magic Bullet Theory of IT-Enabled Transformation". *Sloan Management Review* (invierno de 1997).

McFarlan, F. Warren. "Portfolio Approach to Information Systems". *Harvard Business Review* (septiembre-octubre de 1981).

McGrath, Rita Gunther e Ian C. McMillan. "Assessing Technology Projects Using Real Options Reasoning". Industrial Research Institute (2000).

Mumford, Enid y Mary Weir. *Computer Systems in Work Design: The ETHICS Method*. Nueva York: John Wiley (1979).

Murray, Diane y Al Kagan. "Reinventing Program Management". *CIO Insight* (2do. trimestre de 2010).

Nidumolu, Sarma R. y Mani Subramani. "The Matrix of Control: Combining Process and Structure Approaches to Management Software Development". *Journal of Management Information Systems* 20, núm. 3 (invierno de 2004).

Palmer, Jonathan W. "Web Site Usability, Design and Performance Metrics". *Information Systems Research* 13, núm. 3 (septiembre de 2002).

Peffers, Ken y Timo Saarinen. "Measuring the Business Value of IT Investments: Inferences from a Study of Senior Bank Executives". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 12, núm. 1 (2002).

Quan, Jin "Jim", Quing Hu y Paul J. Hart. "Information Technology Investments and Firms' Performance-A Duopoly Perspective". *Journal of Management Information Systems* 20, núm. 3 (invierno de 2004).

Rai, Arun, Sandra S. Lang y Robert B. Welker. "Assessing the Validity of IS Success Models: An Empirical Test and Theoretical Analysis". *Information Systems Research* 13, núm. 1 (marzo de 2002).

Rapoza, Jim. "Next-Gen Project Management". *eWeek* (3 de marzo de 2008).

Robey, Daniel, Jeanne W. Ross y Marie-Claude Boudreau. "Learning to Implement Enterprise Systems: An Exploratory Study of the Dialectics of Change". *Journal of Management Information Systems* 19, núm. 1 (verano de 2002).

Ross, Jeanne W. y Cynthia M. Beath. "Beyond the Business Case: New Approaches to IT Investment". *Sloan Management Review* 43, núm. 2 (invierno de 2002).

Ryan, Sherry D. y David A. Harrison. "Considering Social Subsystem Costs and Benefits in Information Technology Investment Decisions: A View from the Field on Anticipated Payoffs". *Journal of Management Information Systems* 16, núm. 4 (primavera de 2000).

Ryan, Sherry D., David A. Harrison y Lawrence L. Schkade. "Information Technology Investment Decisions: When Do Cost and Benefits in the Social Subsystem Matter?". *Journal of Management Information Systems* 19, núm. 2 (otoño de 2002).

Sakthivel, S. "Managing Risk in Offshore Systems Development". *Communications of the ACM* 50, núm. 4 (abril de 2007).

Sambamurthy, V., Anandhi Bharadwaj y Varun Grover. "Shaping Agility Through Digital Options: Reconceptualizing the Role of Information Technology in Contemporary Firms". *MIS Quarterly* 27, núm. 2 (junio de 2003).

Santhanam, Radhika y Edward Hartono. "Issues in Linking Information Technology Capability to Firm Performance". *MIS Quarterly* 27, núm. 1 (marzo de 2003).

Sauer, Chris y Leslie P. Willcocks, "The Evolution of the Organizational Architect". *Sloan Management Review* 43, núm. 3 (primavera de 2002).

Sauer, Chris, Andrew Gemino y Blaize Horner Reich. "The Impact of Size and Volatility on IT Project Performance". *Communications of the ACM* 50, núm. 11 (noviembre de 2007).

Schmidt, Roy, Kalle Lyytinen, Mark Keil y Paul Cule. "Identifying Software Project Risks: An International Delphi Study". *Journal of Management Information Systems* 17, núm. 4 (primavera de 2001).

Schneiderman, Ben. "Universal Usability". *Communications of the ACM* 43. núm. 5 (mayo de 2000).

Schwalbe, Kathy. *Information Technology Project Management*, 6/e. Course Technology (2010).

Shank, Michael E., Andrew C. Boynton y Robert W. Zmud. "Critical Success Factor Analysis as a Methodology for MIS Planning". *MIS Quarterly* (junio de 1985).

Sharma, Rajeev y Philip Yetton. "The Contingent Effects of Training, Technical Complexity, and Task Interdependence on Successful Information Systems Implementation". *MIS Quarterly* 31, núm. 2 (junio de 2007).

Siewiorek, Daniel P. "New Frontiers of Application Design". *Communications of the ACM* 45, núm.12 (diciembre de 2002).

Smith, H. Jeff, Mark Keil y Gordon Depledge. "Keeping Mum as the Project Goes Under". *Journal of Management Information Systems* 18, núm. 2 (otoño de 2001).

Speier, Cheri y Michael. G. Morris. "The Influence of Query Interface Design on Decision-Making Performance". *MIS Quarterly* 27, núm. 3 (septiembre de 2003).

Straub, Detmar W., Arun Rai y Richard Klein. "Measuring Firm Performance at the Network Level: A Nomology of the Business Impact of Digital Supply Networks". *Journal of Management Information Systems* 21, núm. 1 (verano de 2004).

Swanson, E. Burton. *Information System Implementation*. Homewood. IL: Richard D. Irwin (1988).

Tallon, Paul P, Kenneth L. Kraemer y Vijay Gurbaxani. "Executives' Perceptions of the Business Value of Information Technology: A Process-Oriented Approach". *Journal of Management Information Systems* 16, núm. 4 (primavera de 2000).

Taudes, Alfred, Markus Feurstein y Andreas Mild. "Options Analysis of Software Platform Decisions: A Case Study". *MIS Quarterly* 24, núm. 2 (junio de 2000).

Thatcher, Matt E. y Jim R. Oliver. "The Impact of Technology Investments on a Firm's Production Efficiency, Product Quality, and Productivity". *Journal of Management Information Systems* 18, núm. 2 (otoño de 2001).

Tiwana, Amrit y Mark Keil. "Control in Internal and Outsourced Software Projects". *Journal of Management Information Systems* 26, núm. 3 (invierno de 2010).

Tornatsky, Louis G., J. D. Eveland, M. G. Boylan, W A. Hetzner, E. C. Johnson, D. Roitman y J. Schneider. *The Process of Technological Innovation: Reviewing the Literature*. Washington, DC: Fundación nacional de ciencia (1983).

Venkatesh, Viswanath, Michael G. Morris, Gordon B. Davis y Fred D. Davis. "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View". *MIS Quarterly* 27, núm. 3 (septiembre de 2003).

Wallace, Linda y Mark Keil. "Software Project Risks and Their Effect on Outcomes". *Communications of the ACM* 47, núm. 4 (abril de 2004).

Wang, Eric T.G., Gary Klein y James J. Jiang. "ERP Misfit: Country of Origin and Organizational Factors". *Journal Of Management Information Systems* 23, núm. 1 (verano de 2006).

Xia, Weidong y Gwanhoo Lee. "Grasping the Complexity of IS Development Projects". *Communications of the ACM* 47, núm. 5 (mayo de 2004).

Xia, Weidong y Gwanhoo Lee. "Complexity of Information Systems Development Projects". *Journal of Management Information Systems* 22, núm. 1 (verano de 2005).

Xue, Yajion, Huigang Liang y William R. Boulton. "Information Technology Governance in Information Technology Investment Decision Processes: The Impact of Investment Characteristics, External Environment, and Internal Context". *MIS Quarterly* 32, núm. 1 (marzo de 2008).

Yin, Robert K. "Life Histories of Innovations: How New Practices Become Routinized". *Public Administration Review* (enero-febrero de 1981).

Zhu, Kevin y Kenneth L. Kraemert. "E-Commerce Metrics for Net-Enhanced Organizations: Assessing the Value of e-Commerce to Firm Performance in the Manufacturing Sector". *Information Systems Research* 13, núm. 3 (septiembre de 2002).

Zhu, Kevin, Kenneth L. Kraemer, Sean Xu y Jason Dedrick. "Information Technology Payoff in E-Business Environments: An International Perspective on Value Creation of E-business in the Financial Services Industry." *Journal of Management Information Systems* 21, núm. 1 (verano de 2004).

Zhu, Kevin. "The Complementarity of Information Technology Infrastructure and E-Commerce Capability: A Resource-Based Assessment of Their Business Value". *Journal of Management Information Systems* 21, núm. 1 (verano de 2004).

CAPÍTULO 15 (en la página Web)

Barboza, David. "Supply Chain for IPhone Highlights Costs in China". *The New York Times* (5 de julio de 2010).

Biehl, Markus. "Success Factors For Implementing Global Information Systems". *Communications of the ACM* 50, núm. 1 (enero de 2007).

Bisson, Peter, Elizabeth Stephenson y S. Patrick Viguerie. "Global Forces: An Introduction". *McKinsey Quarterly* (junio de 2010).

Cox, Butler. *Globalization: The IT Challenge*. Sunnyvale, CA: Amdahl Executive Institute (1991).

Davis, Bob. "Rise of Nationalism Frays Global Ties". *The Wall Street Journal* (28 de abril de 2008).

Davison, Robert. "Cultural Complications of ERP". *Communications of the ACM* 45, núm. 7 (julio de 2002).

Deans, Candace P. y Michael J. Kane. *International Dimensions of Information Systems and Technology*. Boston, MA: PWS-Kent (1992).

Ein-Dor, Philip, Seymour E. Goodman y Peter Wolcott". From Via Maris to Electronic Highway: The Internet in Canaan". *Communications of the ACM* 43, núm. 7 (julio de 2000).

Farhoomand, Ali, Virpi Kristiina Tuunainen y Lester W. Yee. "Barrier to Global Electronic Commerce: A Cross-Country Study of Hong Kong and Finland". *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 10. núm. 1 (2000).

Ghislanzoni, Giancarlo, Risto Penttinen y David Turnbull. "The Multilocal Challenge: Managing Cross-Border Functions". *The McKinsey Quarterly* (marzo de 2008).

Giridharadas, Anand. "Where a Cellphone Is Still Cutting Edge", *The New York Times* (11 de abril de 2010).

Ives, Blake y Sirkka Jarvenpaa. "Applications of Global Information Technology: Key Issues for Management". *MIS Quarterly* 15, núm. 1 (marzo de 1991).

Ives, Blake, S. L. Jarvenpaa, R. O. Mason, "Global business drivers: Aligning Information Technology to Global Business Strategy", *IBM Systems Journal* vol. 32, núm. 1, 1993.

King, William R. y Vikram Sethi. "An Empirical Analysis of the Organization of Transnational Information Systems". *Journal of Management Information Systems* 15, núm. 4 (primavera de 1999).

Kirsch, Laurie J. "Deploying Common Systems Globally: The Dynamic of Control". *Information Systems Research* 15, núm. 4 (diciembre de 2004).

Lai, Vincent S. y Wingyan Chung. "Managing International Data Communication". *Communications of the ACM* 45, núm. 3 (marzo de 2002).

Liang, Huigang, Yaijong Xue, William R. Boulton y Terry Anthony Byrd. "Why Western Vendors Don't Dominate China's ERP Market". *Communications of the ACM* 47, núm. 7 (julio de 2004).

Mann, Catherine L. "What Global Sourcing Means for U.S. I.T. Workers and for the U.S. Economy". *Communications of the ACM* 47, núm. 7 (julio de 2004)

Martinsons, Maris G. "ERP In China: One Package Two Profiles", *Communications of the ACM* 47, núm. 7 (julio de 2004).

Petrazzini, Ben y Mugo Kibati. "The Internet in Developing Countries". *Communications of the ACM* 42, núm. 6 (junio de 1999).

Quelch, John A. y Lisa R. Klein. "The Internet and International Marketing". *Sloan Management Review* (primavera de 1996).

Roche, Edward M. *Managing Information Technology in Multinational Corporations*. Nueva York: Macmillan (1992).

Shore, Barry. "Enterprise Integration Across the Globally Dispersed Service Organization". *Communications of the ACM* 49, núm. 6 (junio de 2006).

Soh, Christina, Sia Siew Kien y Joanne Tay-Yap. "Cultural Fits and Misfits: Is ERP a Universal Solution?". *Communications of the ACM* 43, núm. 3 (abril de 2000).

Steel, Emily y Amol Sharma. "U.S. Web Sites Draw Traffic from Abroad but Few Ads". *The Wall Street Journal* (10 de julio de 2008).

Tan, Zixiang. William Foster y Seymour Goodman. "China's State-Coordinated Internet Infrastructure". *Communications of the ACM* 42, núm. 6 (junio de 1999).

Tractinsky, Noam y Sirkka L. Jarvenpaa. "Information Systems Design Decisions in a Global Versus Domestic Context". *MIS Quarterly* 19, núm. 4 (diciembre de 1995).

Watson, Richard T., Gigi G. Kelly, Robert D. Galliers y James C. Brancheau. "Key Issues in Information Systems Management: An International Perspective". *Journal of Management Information Systems* 13, núm. 4 (primavera de 1997).

Glosario

abastecimiento Abastecer productos y materiales, negociar con proveedores, pagar por los productos y realizar los arreglos de entrega.

abuso computacional Cometer actos en los que se involucra una computadora, que tal vez no sean ilegales pero se consideran poco éticos.

Acceso múltiple por división por código (CDMA) Principal estándar de transmisión celular en Estados Unidos, que transmite a través de varias frecuencias, ocupa todo el espectro completo y asigna usuarios al azar a un rango de frecuencias a través del tiempo.

actividades de soporte Actividades que hacen posible la entrega de las actividades primarias de una empresa. Consisten en la infraestructura de la organización, los recursos humanos, la tecnología y el abastecimiento.

actividades primarias Actividades más relacionadas directamente con la producción y distribución de los productos y servicios de una empresa.

activos complementarios Activos adicionales requeridos para derivar el valor de una inversión primaria.

acuerdo de nivel de servicio (SLA) Contrato formal entre los clientes y sus proveedores de servicio, el cual define las responsabilidades específicas del proveedor de servicios y el nivel de servicio esperado por el cliente.

Administración de calidad total (TQM) Un concepto que hace del control de la calidad una responsabilidad que deben compartir todas las personas en una organización.

administración de identidad Procesos de negocios y herramientas de software para identificar a los usuarios válidos de un sistema y controlar su acceso a los recursos del mismo.

administración de la cadena de suministro Integración de los requerimientos de proveedores, distribuidores y logística de clientes en un solo proceso cohesivo.

administración de proyectos Aplicar conocimiento, herramientas y técnicas para lograr objetivos específicos dentro de un presupuesto y periodo de tiempo especificados.

administración de relaciones con el cliente (CRM) Disciplina de negocios y tecnología que utiliza los sistemas de información para coordinar todos los procesos de negocios que rodean a las interacciones de la empresa con sus clientes en cuanto a ventas, marketing y servicio.

administración de relaciones con los empleados (ERM) Software que lidia con los aspectos de los empleados que están muy relacionados con la CRM, como el establecimiento de objetivos, la administración del desempeño de los empleados, la compensación basada en el desempeño y la capacitación de empleados.

administración de relaciones con los socios (PRM) Automatización de las relaciones de la empresa con sus socios de ventas mediante el uso de datos de los clientes y herramientas analíticas para mejorar la coordinación y las ventas para los clientes.

administración del cambio Administrar el impacto de un cambio organizacional asociado con una innovación, como un nuevo sistema de información.

administración del conocimiento El conjunto de procesos desarrollados en una organización para crear, recopilar, almacenar, mantener y diseminar el conocimiento de la empresa.

administración del desempeño de negocios Intenta traducir de manera sistemática las estrategias de una empresa (por ejemplo, diferenciación, productor de bajo costo, crecimiento de participación en el mercado, y alcance de la operación) en objetivos operacionales.

administración del flujo de trabajo El proceso de modernizar los procedimientos de negocios, de modo que los documentos se puedan transportar con facilidad y eficiencia de una ubicación a otra.

administración del proceso de negocios La administración del proceso de negocios (BPM) es una metodología para los negocios orientada a mejorar y administrar los proceso de negocios en forma continua.

administración unificada de amenazas (UTM) Herramienta de administración de seguridad completa que combina varias herramientas de seguridad, incluyendo firewalls, redes privadas virtuales, sistemas de detección de intrusos, filtrado de contenido Web y software antispam.

agente de cambio En el contexto de la implementación, el individuo que actúa como el catalizador durante el proceso de cambio para asegurar la adaptación exitosa de la organización a un nuevo sistema o innovación.

agentes inteligentes Programa de software que utiliza una base de conocimientos integrada o aprendida para llevar a cabo tareas específicas, repetitivas y predecibles para un usuario individual, un proceso de negocios o una aplicación de software.

Ajax Técnica de desarrollo para crear aplicaciones Web interactivas capaces de actualizar la interfaz de usuario sin volver a cargar toda la página del navegador.

ajuste dinámico de precios Ajuste de precios de los artículos con base en las interacciones en tiempo real entre los compradores y vendedores, lo cual determina cuánto vale un artículo en cualquier momento específico.

alcance Define qué trabajo se incluye o no en un proyecto.

alfabetismo computacional Comprensión amplia de los sistemas de información, que incluye el conocimiento del comportamiento sobre las organizaciones y los individuos que utilizan sistemas de información, así como el conocimiento técnico sobre las computadoras.

algoritmos genéticos Métodos para solucionar problemas que promueven la evolución de las soluciones para problemas específicos mediante el uso del modelo de los organismos vivientes que se adaptan a su entorno.

almacén de datos Una base de datos, con herramientas para informes y consultas, que almacena los datos actuales e históricos extraídos de varios sistemas operacionales y consolidados para los informes y análisis administrativos.

almacenamiento de bases de datos Se refiere a los aspectos más técnicos y operacionales de la administración de datos, incluyendo el diseño de la base de datos física y su mantenimiento.

almacenamiento de datos Una función organizacional especial para almacenar los recursos de datos de la organización, que se encarga de la política de la información, la planificación de los datos, el mantenimiento de diccionarios de datos y sus estándares de calidad.

análisis de cartera Un análisis de la cartera de aplicaciones potenciales dentro de una empresa, para determinar los riesgos y beneficios, y para seleccionar una de varias alternativas de sistemas de información.

análisis de sensibilidad Modelos que hacen preguntas del tipo "qué pasa si" en forma repetida para determinar el impacto de los cambios en uno o más factores sobre los resultados.

análisis de sistemas El análisis de un problema que la organización tratará de resolver con un sistema de información.

análisis del impacto organizacional Estudio de la forma en que un sistema propuesto afectará a la estructura organizacional, las actitudes, la toma de decisiones y las operaciones.

análisis predictivo El uso de técnicas de minería de datos, datos históricos y suposiciones sobre las condiciones futuras para predecir los resultados de eventos, como la probabilidad de que un cliente responda a una oferta o compre un producto específico.

analistas de sistemas Especialistas que traducen problemas y requerimientos de negocios en requerimientos y sistemas de

información; actúan como enlaces entre el departamento de sistemas de información y el resto de la organización.

ancho de banda La capacidad de un canal de comunicaciones, medida con base en la diferencia entre las frecuencias más alta y más baja que ese canal puede transmitir.

Android Un sistema operativo móvil primero desarrollado por Android Inc. (adquisición de Google) y luego por la Alianza para dispositivos móviles abiertos (Open Handset Alliance), como una plataforma para dispositivos móviles flexible y actualizable.

anuncio emergente Anuncio que se abre en forma automática y no desaparece sino hasta que el usuario hace clic en él.

aplicaciones empresariales Sistemas que pueden coordinar actividades, decisiones y conocimiento a través de muchas funciones, niveles y unidades de negocios diferentes en una empresa. Incluye sistemas empresariales, de administración de la cadena de suministro y de administración del conocimiento.

apps Pequeñas piezas de software que se ejecutan en Internet, en su computadora o en su teléfono celular, y por lo general se entregan a través de Internet.

aprendizaje a distancia Educación o capacitación impartida a distancia, a individuos en una o más ubicaciones.

aprendizaje organizacional Creación de nuevos procedimientos de operación y procesos de negocios estándar, que reflejan la experiencia de las organizaciones.

archivo Un grupo de registros del mismo tipo.

arquitectura cliente/servidor multinivel (N-niveles) Red cliente/servidor a través de la cual se balancea el trabajo de toda la red mediante varios niveles distintos de servidores.

arquitectura de sistemas de información internacionales Los sistemas de información básicos requeridos por las organizaciones para coordinar el comercio mundial y otras actividades.

arquitectura orientada al servicio (SOA) Arquitectura de software de una empresa basada en una colección de programas de software que se comunican entre sí para realizar tareas asignadas y crear una aplicación de software funcional.

asignación de recursos La determinación de cómo se asignan los costos, el tiempo y el personal a las distintas fases de un proyecto de desarrollo de sistemas.

asimetría de información Situación en donde el poder de negociación relativo de dos partes en una transacción se determina mediante el hecho de que una parte posee más información esencial que la otra.

asistente digital personal (PDA) Pequeña computadora portátil basada en plumilla con telecomunicaciones inalámbricas integradas, capaz de transmitir comunicaciones totalmente digitales.

ataque de negación de servicio (DoS) Inundar un servidor de red o servidor Web con comunicaciones o solicitudes de servicios falsas, para tratar de inhabilitar la red.

ataque de negación de servicio distribuida (DDoS) Muchas computadoras que inundan y saturan una red desde numerosos puntos de lanzamiento.

ataque por inyección de SQL Ataques contra un sitio Web que se aprovechan de las vulnerabilidades de las aplicaciones SQL (una aplicación de software de bases de datos estándar y común) mal codificadas, para poder introducir código de programa malicioso en los sistemas y redes de una empresa.

atributo Una pieza de información que describe una entidad específica.

auditoría de calidad de los datos Una encuesta y/o una muestra de archivos para determinar la precisión e integridad de los datos en un sistema de información.

auditoría de MIS Identifica todos los controles que gobiernan a los sistemas de información individuales y evalúa su efectividad.

auditoría posimplementación Proceso de revisión formal que se lleva a cabo después de poner un sistema en producción, para determinar qué tan bien ha cumplido con sus objetivos originales.

autenticación La habilidad de cada parte en una transacción para determinar la identidad de la otra parte.

autentificación biométrica Tecnología para autentificar a los usuarios del sistema que compara las características únicas de una persona, tales como las huellas digitales, el rostro o la imagen retiniana, contra un perfil establecido almacenado de esas características.

automatización Uso de la computadora para agilizar el desempeño de las tareas existentes.

balizas Web Pequeños objetos incrustados de manera invisible en los mensajes de correo electrónico y las páginas Web, los cuales están diseñados para supervisar el comportamiento del usuario que visita un sitio Web o envía correo electrónico.

banda ancha Tecnología de transmisión de alta velocidad. También designa un solo medio de comunicaciones que puede transmitir varios canales de datos al mismo tiempo.

banner (anuncio de pancarta) Una pantalla gráfica en una página Web que se utiliza para publicidad. La pancarta está enlazada al sitio Web del anunciante, de modo que una persona que haga clic en ella será transportada al sitio Web del anunciante.

base de datos Un grupo de archivos relacionados.

base de datos (definición rigurosa) Una colección de datos organizados para dar servicio a muchas aplicaciones a la vez mediante el almacenamiento y la administración individuales; extraer los datos que necesitan sin tener que crear archivos o definiciones de datos por separado en sus programas de computadora.

base de datos distribuida Una base de datos almacenada en más de una ubicación física. Partes o copias de la base de datos que se almacenan físicamente en una ubicación, y otras partes o copias que se almacenan y mantienen en otras ubicaciones.

base del conocimiento Modelo del conocimiento humano que utilizan los sistemas expertos.

baudio Un cambio en la señal de positivo a negativo o viceversa, que se utiliza como una medida de velocidad de transmisión.

benchmarking Establecer estándares estrictos para los productos, servicios o actividades y medir el desempeño organizacional en comparación con esos estándares.

beneficios intangibles Beneficios que no se cuantifican con facilidad; incluyen un servicio al cliente más eficiente o un proceso mejorado de toma de decisiones.

beneficios tangibles Beneficios que se pueden cuantificar y a los que se les puede asignar un valor monetario; incluyen costos operacionales bajos y un aumento en los flujos de efectivo.

billeteras móviles (billeteras-m) Almacenan la información personal de los compradores de comercio-m y sus números de tarjetas de crédito para agilizar el proceso de compra.

bit Un dígito binario que representa la unidad más pequeña de datos en un sistema computacional. Sólo puede tener uno de dos estados, para representar un 0 o un 1.

blog Término popular para un Weblog: un sitio Web informal pero estructurado, en donde los individuos pueden publicar historias, opiniones y enlaces a otros sitios Web de interés.

blogósfera La totalidad de los sitios Web relacionados con blogs.

Bluetooth Estándar para redes inalámbricas de área personal que pueden transmitir hasta 722 kbps dentro de un área de 10 metros.

bot de compras Software con varios niveles de inteligencia integrada para ayudar a los compradores de comercio electrónico a localizar y evaluar productos o servicios que tal vez deseen comprar.

botnet Un grupo de computadoras que se han infectado con malware de bots sin que los usuarios estén enterados, lo cual permite a un hacker usar los recursos amasados de las computadoras para lanzar ataques distribuidos de negación de servicio, campañas de phishing o spam.

brecha digital Grandes discrepancias en el acceso a las computadoras e Internet, entre distintos grupos sociales y distintas ubicaciones.

bugs Defectos en el código de un programa de software.

bugs Web Pequeños archivos de gráficos incrustados en mensajes de correo electrónico y páginas Web, los cuales están diseñados para supervisar el comportamiento en línea de los usuarios de Internet.

byte Una cadena de bits, por lo general ocho, que se utiliza para almacenar un número o carácter en un sistema computacional.

caballo de Troya Un programa de software que parece legítimo pero contiene una segunda función oculta, la cual puede provocar daño.

cable coaxial Un medio de transmisión que consiste de alambre de cobre con aislamiento grueso; puede transmitir grandes volúmenes de datos con rapidez.

cable de fibra óptica Un medio de transmisión rápido, ligero y resistente que consiste de hebras delgadas de fibra de vidrio transparente, unidas a los cables. Los datos se transmiten como pulsos de luz.

cable trenzado Un medio de transmisión que consiste en pares de cables de cobre trenzados; se utiliza para transmitir conversaciones telefónicas analógicas, pero se puede emplear para la transmisión de datos.

cadena de suministro Red de organizaciones y procesos de negocios para adquirir materiales, transformar la materia prima en productos intermedios y terminados, y distribuir los ya terminados a los clientes.

call center Un departamento organizacional responsable de manejar las cuestiones de servicio al cliente por teléfono y otros canales.

cambio de paradigma Reconceptualización radical de la naturaleza de los negocios y la naturaleza de la organización.

campo Forma de agrupar caracteres en una palabra, un grupo de palabras o un número completo, como el nombre o la edad de una persona.

campo clave Un campo en un registro que identifica en forma única a las instancias de ese registro, de modo que se pueda recuperar, actualizar u ordenar.

canal El enlace mediante el que se transmiten datos o voz entre los dispositivos emisor y receptor en una red.

Capa de sockets seguros (SSL) Permite a las computadoras cliente y servidor administrar las actividades de encriptación y desencriptación a medida que se comunican entre sí, durante una sesión Web segura.

capital organizacional y administrativo Inversiones en la organización y la administración, como nuevos procesos de negocios, comportamiento gerencial, cultura organizacional o capacitación.

cartera digital Software que almacena información de tarjetas de crédito, efectivo electrónico, identificación del propietario e información de su domicilio, y proporciona estos datos en forma automática durante las transacciones de compras de comercio electrónico.

central de red privada Otro término para una red industrial privada.

certificados digitales Adjuntos a un mensaje electrónico para verificar la identidad del emisor y proveer al receptor el medio para codificar una respuesta.

chat Conversaciones interactivas en vivo a través de una red pública.

Chrome OS Sistema operativo de computadora ligero de Google, para los usuarios que realizan la mayor parte de sus actividades computacionales en Internet; se ejecuta en computadoras que varían desde netbooks hasta equipos de escritorio.

cibervandalismo Interrupción, desfiguración o destrucción intencional de un sitio Web o sistema de información corporativo.

ciclo de vida de sistemas Una metodología tradicional para desarrollar un sistema de información, en donde se particiona el proceso de desarrollo de sistemas en etapas formales que se deben completar en forma secuencial, con una división muy formal del trabajo entre los usuarios finales y los especialistas de sistemas de información.

cifrado Codificar los menajes para evitar que alguien acceda a ellos o los lea sin autorización.

cifrado de clave pública Usa dos claves: una compartida (o pública) y otra privada.

clave foránea Campo en la tabla de una base de datos que permite a los usuarios encontrar información relacionada en otra tabla de la base de datos.

clave primaria Identificador único para toda la información en cualquier fila de la tabla de una base de datos.

clientes Puntos de entrada del usuario para la función requerida en la computación cliente/servidor. Por lo general es un equipo de escritorio, una estación de trabajo o una computadora laptop.

colaboración Trabajar con otros para logar los objetivos compartidos y explícitos.

comercio colaborativo Usar las tecnologías digitales para permitir que varias organizaciones puedan diseñar, desarrollar, construir y administrar productos en forma colaborativa, a lo largo de sus ciclos de vida.

comercio electrónico *(E-commerce)* El proceso de comprar y vender bienes y servicios en forma electrónica, en donde se involucran transacciones a través de Internet, redes y otras tecnologías digitales.

comercio electrónico de consumidor a consumidor (C2C) Consumidores que venden bienes y servicios en forma electrónica a otros consumidores.

comercio electrónico de negocio a consumidor (B2C) Ventas electrónicas al detalle de productos y servicios directamente a consumidores individuales.

comercio electrónico de negocio a negocio (B2B) Ventas electrónicas de bienes y servicios entre negocios.

comercio móvil (comercio-m) El uso de dispositivos inalámbricos, como teléfonos celulares o dispositivos de información digital, para realizar transacciones de comercio electrónico, tanto de negocio a consumidor como de negocio a negocio, a través de Internet.

compañía virtual Organización que utiliza redes para enlazar personas, activos e ideas para crear y distribuir productos y servicios, sin estar limitado a los límites organizacionales tradicionales o a una ubicación física.

competencia básica Actividad en la que una empresa destaca como líder mundial.

compras sociales Uso de sitios Web que cuentan con páginas Web creadas por los usuarios para compartir conocimientos sobre elementos de interés para otros compradores.

computación autonómica Esfuerzo por desarrollar sistemas que puedan administrarse a sí mismos sin la intervención del usuario.

computación bajo demanda Empresas que transfieren la demanda pico de poder de cómputo a centros de procesamiento de datos remotos a gran escala, e invierten sólo lo suficiente para manejar cargas de procesamiento promedio y pagan sólo la cantidad de poder de cómputo adicional que requieren según la demanda del mercado. También se le conoce como computación utilitaria.

computación cliente/servidor Un modelo de computación que divide el procesamiento entre los clientes y servidores en una red, en el cual se asignan las funciones a la máquina más capacitada para realizar la función.

computación de alta disponibilidad Herramientas y tecnologías, incluyendo los recursos de hardware de respaldo, que permiten a un sistema recuperarse rápidamente de una falla.

computación en la nube Aplicaciones basadas en Web que se almacenan en servidores remotos y a las que se accede a través de la “nube” de Internet, mediante un navegador Web estándar.

computación en malla Aplicar los recursos de muchas computadoras en una red a un solo problema.

computación orientada a la recuperación Sistemas computacionales diseñados para recuperarse con rapidez cuando ocurren contratiempos.

computación utilitaria Modelo de computación en el que las empresas pagan sólo por los recursos de tecnología de la información que utilizan durante un periodo de tiempo especificado. También se le conoce como computación bajo demanda o ajuste de precios basado en el uso.

computación verde Se refiere a las prácticas y tecnologías para diseñar, fabricar, usar y desechar las computadoras, servidores y dispositivos asociados, como monitores, impresoras, dispositivos de almacenamiento y sistemas de redes y comunicaciones, para minimizar el impacto en el medio ambiente.

computadora Dispositivo físico que recibe datos como entrada, y los transforma mediante la ejecución de instrucciones almacenadas y envía información de salida hacia varios dispositivos.

computadora de rango medio Computadora de tamaño mediano que es capaz de dar soporte a las necesidades de cómputo de organizaciones más pequeñas, o de administrar redes de otras computadoras.

comunicaciones unificadas Integra canales dispares para comunicaciones de voz, comunicaciones de datos, mensajería instantánea, correo y conferencias electrónicas en una sola experiencia, en donde los usuarios pueden alternar sin problemas entre los distintos modos de comunicación.

concentradores (hubs) Dispositivos muy simples que conectan componentes de red; envían un paquete de datos a todos los demás dispositivos conectados.

conciencia de relaciones no evidentes (NORA) Tecnología que puede encontrar conexiones ocultas oscuras entre personas u otras entidades, mediante el análisis de la información proveniente de muchas fuentes diferentes para correlacionar relaciones.

conectividad La habilidad de comunicarse entre sí de las computadoras y los dispositivos basados en computadora y de compartir información de una manera significativa, sin intervención de los humanos.

conexiones de Internet por cable Conexiones de Internet que utilizan líneas de cable digitales para ofrecer acceso a Internet de alta velocidad a los hogares y negocios.

conferencias de datos (dataconferencing) Teleconferencia en donde dos o más usuarios pueden editar y modificar archivos de datos al mismo tiempo.

conflicto de canales Competencia entre dos o más cadenas distintas de distribución que se utilizan para vender los productos o servicios de la misma compañía.

conmutación de paquetes Tecnología que divide los mensajes en pequeños grupos fijos de datos y los enruta de la forma más económica a través de cualquier canal de comunicaciones disponible.

conmutador (switch) Dispositivo que conecta componentes de red; tiene más inteligencia que un hub, además de que puede filtrar y reenviar datos a un destino específico.

conocimiento Conceptos, experiencia y perspicacia que proporcionan un marco de trabajo para crear, evaluar y utilizar información.

conocimiento computacional Conocimiento sobre la tecnología de la información, con un enfoque en comprender cómo funcionan las tecnologías basadas en computadoras.

conocimiento estructurado Conocimiento en forma de documentos e informes estructurados.

conocimiento explícito Conocimiento que está documentado.

conocimiento tácito Pericia y experiencia de los miembros organizacionales que no se ha documentado de manera formal.

consentimiento informado Consentimiento que se otorga con el conocimiento de todos los hechos necesarios para tomar una decisión racional.

contraimplementación Una estrategia deliberada para frustrar la implementación de un sistema de información o una innovación en una organización.

controles Todos los métodos, políticas y procedimientos que aseguran la protección de los activos de la organización, la precisión y confiabilidad de sus registros, y la adherencia operacional a los estándares de la administración.

controles de aplicación Controles específicos únicos para cada aplicación computarizada, los cuales aseguran que esa aplicación sólo procese datos autorizados en forma completa y precisa.

controles generales Entorno de control en general que gobierna el diseño, la seguridad y el uso de los programas de computadora, además de la seguridad de los archivos de datos en general, a través de la estructura de tecnología de la información de la organización.

conversión El proceso de cambiar del sistema antiguo al sistema nuevo.

cookies Pequeño archivo que se deposita en el disco duro de una computadora cuando un individuo visita ciertos sitios Web. Se utiliza para identificar al visitante y rastrear las visitas al sitio Web.

cooptación Invitar a la oposición al proceso de diseñar e implementar una solución sin ceder el control de la dirección y naturaleza del cambio.

copyright Una concesión legal que protege a los creadores de propiedad intelectual contra la copia por parte de otras personas para cualquier fin, por un mínimo de 70 años.

correo electrónico (e-mail) El intercambio de mensajes de una computadora a otra.

Costo total de propiedad (TCO) Designa el costo total de poseer recursos de tecnología, incluyendo los costos iniciales de compra, el costo de las actualizaciones de hardware y software, mantenimiento, soporte técnico y capacitación.

costos de búsqueda El tiempo y dinero invertidos en localizar un producto adecuado y determinar el mejor precio para ese producto.

costos de cambio Los gastos en los que incurre un cliente o empresa en cuanto al tiempo perdido y los recursos invertidos para cambiar de un proveedor o sistema a un proveedor o sistema de la competencia.

costos de menú Los costos de los comerciantes por cambiar los precios.

costos de transacción Costos en los que incurre una empresa cuando realiza una compra en el mercado que no puede hacer por sí sola.

co-ubicación Un tipo de hospedaje de sitios Web en donde la empresa compra o renta una computadora servidor física en la ubicación de una empresa de hospedaje para poder operar un sitio Web.

creación de perfiles El uso de computadoras para contribuir datos provenientes de varias fuentes y crear expedientes electrónicos de información detallada sobre individuos.

creación de prototipos El proceso de crear un sistema experimental con rapidez y bajo costo para fines de demostración y evaluación, de modo que los usuarios puedan determinar mejor los requerimientos de información.

creador de mercados Un modelo de negocios de comercio electrónico en el que las empresas proveen un entorno en línea digital, en el que los compradores y vendedores se pueden reunir, buscar productos y enfrascarse en transacciones.

CRM analítico Aplicaciones de administración de relaciones con los clientes que se encargan de analizar los datos del cliente para proveer información de modo que se mejore el desempeño comercial.

CRM operacional Aplicaciones que interactúan con el cliente, como la automatización de la fuerza de ventas, el call center, el soporte de servicio al cliente y la automatización de marketing.

crowdsourcing Usar grandes audiencias en Internet para asesoría, retroalimentación de mercado, nuevas ideas y soluciones a problemas de negocios. Se relaciona con la teoría de la 'sabiduría de las masas'.

cultura El conjunto de suposiciones fundamentales sobre los productos que la organización debe producir, cómo, dónde y para quién se deben producir.

cultura global El desarrollo de expectativas comunes, artefactos compartidos y normas sociales entre distintas culturas y personas.

datos Flujos de hechos en crudo que representan los eventos que ocurren en organizaciones o el entorno físico antes de organizarlos y ordenarlos en un formato que las personas puedan entender y usar.

DBMS objeto-relacional Un sistema de administración de bases de datos que combina las herramientas de un DBMS relacional para almacenar información tradicional, junto con las herramientas de un DBMS orientado a objetos para almacenar gráficos y multimedia.

DBMS orientado a objetos Una metodología para la administración de datos que almacena tanto los datos como los procedimientos que actúan sobre ellos, como objetos que se pueden recuperar y compartir de manera automática; los objetos pueden contener multimedia.

DBMS relacional Un tipo de modelo de base de datos lógica que trata a los datos como si estuvieran almacenados en tablas de dos dimensiones. Puede relacionar los datos almacenados en una tabla con los datos en otra, siempre y cuando las dos compartan un elemento de datos común.

debido proceso Un proceso en el que las leyes se conocen y comprenden bien, y existe la capacidad de poder apelar a las autoridades superiores para asegurarse de que las leyes se apliquen en forma correcta.

decisiones estructuradas Decisiones que son repetitivas, rutinarias y se manejan mediante un procedimiento definido.

decisiones no estructuradas Decisiones no rutinarias en donde la persona encargada de tomarlas debe proveer un juicio, una evaluación y sus deducciones a la definición del problema; no hay un procedimiento acordado para realizar tales decisiones.

decisiones semiestructuradas Decisiones en las que sólo una parte del problema tiene una respuesta clara que se provee mediante un procedimiento aceptado.

definición de datos Capacidad de DBMS que especifica la estructura y el contenido de la base de datos.

delitos por computadora Cometer actos ilegales a través del uso de una computadora, o contra un sistema computacional.

densidad de la información La cantidad y calidad total de la información disponible para todos los participantes, consumidores y comerciantes en el mercado.

departamento de sistemas de información La unidad organizacional formal responsable de la función de los sistemas de información en la organización.

dependencia programa-datos La estrecha relación entre los datos almacenados en archivos y los programas de software que actualizan y mantienen esos archivos. Cualquier cambio en la organización o el formato de los datos requiere un cambio en todos los programas asociados con esos archivos.

derechos de información Los derechos que los individuos y las organizaciones tienen con respecto a la información que les pertenece.

desarrollo ágil Entrega rápida de software funcional, para lo cual se divide un proyecto extenso en una serie de pequeños subproyectos que se completan en periodos cortos de tiempo mediante el uso de la iteración y la retroalimentación continua.

desarrollo basado en componentes Crear sistemas de software grandes mediante la combinación de componentes de software preexistentes.

desarrollo de sistemas Las actividades que sirven para producir una solución de sistemas de información para un problema u oportunidad organizacional.

desarrollo del usuario final El desarrollo de sistemas de información por parte de usuarios finales, con poca o ninguna asistencia formal de los especialistas técnicos.

desarrollo orientado a objetos Metodología para el desarrollo de sistemas que utiliza el objeto como la unidad básica del análisis y diseño de sistemas. El sistema se modela como una colección de objetos y la relación entre ellos.

Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) Proceso para desarrollar sistemas en un periodo de tiempo muy corto mediante el uso de prototipos, herramientas de cuarta generación y un trabajo estrecho en equipo entre los usuarios y los especialistas de sistemas.

descubrimiento del conocimiento Identificación de patrones novedosos y valiosos en bases de datos grandes.

desglose (drill down) La habilidad de pasar de los datos de resumen a niveles cada vez más bajos de detalle.

desintermediación Quitar las capas de procesos de negocios u organizaciones responsables de ciertos pasos intermediarios en una cadena de valor.

diagrama de estructura Documentación del sistema que muestra cada nivel de diseño, la relación entre los niveles y el lugar general en la estructura de diseño; puede documentar un programa, un sistema o parte de un programa.

diagrama de flujo de datos (DFD) Principal herramienta para el análisis estructurado que ilustra en forma gráfica el proceso de los componentes de un sistema y el flujo de datos entre ellos.

diagrama entidad-relación Una metodología para documentar bases de datos, que ilustra la relación entre varias entidades en la base de datos.

diagrama PERT Diagrama de red que describe las tareas del proyecto y sus interrelaciones.

diccionario de datos Una herramienta automatizada o manual para almacenar y organizar información sobre los datos que se mantienen en una base de datos.

diferenciación de productos Estrategia competitiva para crear una lealtad de marca mediante el desarrollo de productos y servicios nuevos y únicos, que los competidores no puedan duplicar con facilidad.

diferenciación enfocada Estrategia competitiva para desarrollar nuevos nichos en el mercado para productos o servicios especializados, en donde un negocio pueda competir mejor que sus contrincantes en una determinada área.

dirección de protocolo de Internet (IP) Dirección numérica en cuatro partes, que indica la ubicación única de una computadora en Internet.

director de información (CIO) Director general a cargo de la función de sistemas de información en la empresa.

director de privacidad (CPO) Responsable de asegurar que la empresa cumpla con las leyes existentes de privacidad de los datos.

director de seguridad (CSO) Encabeza una función de seguridad formal para la organización y es responsable de hacer cumplir la política de seguridad de la empresa.

director del conocimiento (CKO) Ejecutivo en jefe a cargo del programa de administración del conocimiento de la organización.

discriminación de precios Vender los mismos productos, o casi los mismos productos, a distintos grupos específicos y a distintos precios.

diseño La segunda etapa de la toma de decisiones de Simon, en donde el individuo concibe las posibles soluciones alternativas a un problema.

diseño asistido por computadora (CAD) Sistema de información que automatiza la creación y edición de diseños mediante el uso de software de gráficos sofisticado.

Diseño conjunto de aplicaciones (JAD) Proceso para acelerar la generación de requerimientos de información al hacer que los usuarios finales y los especialistas de sistemas de información trabajen en conjunto, en sesiones de diseño interactivas e intensivas.

diseño de sistemas Detalla la forma en que un sistema cumplirá con los requerimientos de información, según lo determinado por el análisis de sistemas.

diseño sociotécnico Diseño para producir sistemas de información que mezclan la eficiencia técnica con la sensibilidad a las necesidades organizacionales y humanas.

documentación Descripciones de la forma en que funciona un sistema de información, desde un punto de vista técnico o del usuario final.

DSS controlado por datos Un sistema que soporta la toma de decisiones al permitir a los usuarios extraer y analizar información útil que anteriormente estaba enterrada en grandes bases de datos.

DSS controlado por eventos Sistema fundamentalmente independiente, que utiliza cierto tipo de modelo para realizar análisis del tipo "qué pasa si" y otros tipos de análisis.

economía de red Modelo de sistemas estratégicos a nivel industrial con base en el concepto de una red, en donde el proceso de agregar otro participante implica cero costos marginales, pero puede crear ganancias marginales mucho mayores.

ecosistema de negocios Redes con acoplamiento débil pero interdependientes de proveedores, distribuidores, empresas de outsourcing, empresas de servicios de transporte y fabricantes de tecnología.

efecto de látigo Distorsión de la información sobre la demanda de un producto a medida que pasa de una entidad a la siguiente en la cadena de suministro.

e-learning Capacitación impartida a través de tecnología puramente digital, como discos CD-ROM, Internet o redes privadas.

elección La tercera etapa de la toma de decisiones de Simon, cuando el individuo selecciona una de varias alternativas de solución.

elemento de datos Un campo.

empresa digital Organización en la que casi todos los procesos de negocios y relaciones con los clientes, proveedores y empleados cuentan con capacidad digital, y los activos corporativos clave se administran a través de medios digitales.

encadenamiento hacia adelante Una estrategia para buscar la base de reglas en un sistema experto, que empieza con la información introducida por el usuario y busca la base de reglas para llegar a una conclusión.

encadenamiento hacia atrás Una estrategia para buscar la base de reglas en un sistema experto que actúa como solucionador de problemas al empezar con una hipótesis y buscar más información hasta probar o desaprobar esa hipótesis.

enrutador Procesador de comunicaciones especializado que reenvía los paquetes de datos de una red a otra.

entidad Una persona, lugar, cosa o evento sobre el cual se debe almacenar información.

entrada La captura o colección de datos crudos dentro de la organización o desde su entorno externo para procesarlos en un sistema de información.

equipos Los equipos son grupos formales, cuyos miembros colaboran para obtener objetivos específicos.

ergonomía La interacción entre personas y máquinas en el entorno de trabajo, incluyendo el diseño de trabajos, cuestiones de salud y la interfaz del usuario final de los sistemas de información.

escalabilidad La habilidad de una computadora, producto o sistema de expandirse para dar servicio a un número mayor de usuarios sin fallar.

espacio de mercado Un mercado que se extiende más allá de los límites tradicionales y se extrae de una ubicación temporal y geográfica.

especificaciones del proceso Describen la lógica de los procesos que ocurren dentro de los niveles más bajos de un diagrama de flujo de datos.

estaciones de trabajo de inversión Poderosa computadora de escritorio para los especialistas financieros, optimizada para el acceso y la manipulación de grandes cantidades de datos financieros.

estándares de tecnología Especificaciones que establecen la compatibilidad de los productos y la capacidad de comunicarse en una red.

estrategia de estudio piloto Una estrategia para introducir el nuevo sistema a un área limitada de la organización, hasta que se demuestre que es totalmente funcional; sólo entonces se puede realizar la conversión al nuevo sistema en toda la organización.

estrategia de metodología en fases Introduce el nuevo sistema en fases, ya sea por función o por unidades organizacionales.

estrategia de reemplazo directo Un método de conversión riesgoso en el que el nuevo sistema reemplaza por completo al sistema anterior en una fecha determinada.

estrategia justo a tiempo Sistema de programación para minimizar el inventario, al hacer que los componentes lleguen exactamente cuando se necesitan, y que los productos terminados se envíen tan pronto como salgan de la línea de ensamblaje.

estrategia paralela Una metodología de conversión segura y conservadora, en donde se ejecutan tanto el sistema antiguo como su potencial reemplazo en conjunto durante un tiempo, hasta que todos estén seguros de que el nuevo sistema funciona en forma correcta.

estructura industrial La naturaleza de los participantes en una industria y su relativo poder de negociación. Se deriva de las fuerzas competitivas y establece el entorno de negocios general en una industria, además de la rentabilidad general de realizar negocios en ese entorno.

estructurado Se refiere al hecho de que las técnicas se dibujen con cuidado, paso a paso, en donde cada movimiento se basa en el anterior.

estudio de viabilidad Como parte del proceso de análisis de sistemas, la forma de determinar si la solución es alcanzable, dados los recursos y restricciones de la organización.

e-tailer Tiendas de venta al detalle, desde el gigante Amazon hasta las pequeñas tiendas locales que tienen sitios Web en donde venden artículos al detalle.

ética Principios de lo correcto e incorrecto que pueden usar los individuos que actúan como agentes con libre moral para realizar elecciones y guiar su comportamiento.

evaluación del riesgo Determinar la frecuencia potencial de la ocurrencia de un problema y el daño potencial si el problema fuera a ocurrir. Se utiliza para determinar el costo/beneficio de un control.

exportador doméstico Forma de organización de negocios caracterizada por un alto grado de centralización de las actividades corporativas en el país de origen.

extranets Intranets privadas, accesibles para los usuarios externos autorizados.

factores críticos de éxito (CSF) Un pequeño número de objetivos operacionales fácilmente identificables, determinados por la industria, la empresa, el gerente y el entorno más amplio, los cuales se cree aseguran el éxito de una organización. Se utilizan para determinar los requerimientos de información de una organización.

filtrado colaborativo Rastrear los movimientos de los usuarios en un sitio Web, comparando la información deducida sobre el comportamiento de un usuario contra los datos sobre otros clientes con intereses similares, para predecir lo que el usuario desea ver a continuación.

firewall Hardware y software que se coloca entre la red interna de una organización y una red externa, para evitar que los externos invadan las redes privadas.

flujo continuo Un método de publicación de archivos de música y video que envía un flujo continuo de contenido al dispositivo de un usuario, sin que se almacene en forma local en ese dispositivo.

flujo de datos transfronterizos El movimiento de información a través de límites internacionales, en cualquier forma.

folcsonomía Taxonomías creadas por el usuario para clasificar y compartir información.

franquiciador Forma de organización de negocios en la que un producto se crea, diseña, financia y se produce inicialmente en el país de origen, pero por razones específicas de la mercancía depende mucho del personal extranjero para seguir con la producción, el marketing y los recursos humanos.

fraude del clic Hacer clic de manera fraudulenta en un anuncio en línea dentro de la publicidad de pago por clic para generar un cargo inapropiado por clic.

funciones de negocios Tareas especializadas que se realizan en una organización de negocios, incluyendo manufactura y producción, ventas y marketing, finanzas y contabilidad, y recursos humanos.

gemelo maligno Redes inalámbricas que pretenden ser legítimas para atraer a los participantes a que inicien sesión y revelen sus contraseñas o números de tarjetas de crédito.

gerencia de nivel medio Personas en la parte media de la jerarquía organizacional, que son responsables de llevar a cabo los planes y objetivos de la gerencia de nivel superior.

gerencia de nivel superior Personas que ocupan la jerarquía más alta en una organización, y son responsables de tomar las decisiones de largo plazo.

gerencia operacional Personas que supervisan las actividades diarias de la organización.

gerentes de sistemas de información Líderes de los diversos especialistas en el departamento de sistemas de información.

gestión de las relaciones con el cliente (CRM) Vea **administración de relaciones con el cliente (CRM)**.

gobernanza de datos Políticas y procesos para administrar la disponibilidad, capacidad de uso, integridad y seguridad de los datos de la empresa.

gobernanza de TI (*IT Governance*) Estrategia y políticas para utilizar tecnología de la información dentro de una organización, en donde se especifican los derechos de decisión y las responsabilidades para asegurar que la tecnología de la información soporte las estrategias y objetivos de la organización.

gobierno-e (*E-government*) Uso de Internet y las tecnologías para otorgar capacidad digital al gobierno y a las relaciones de las agencias del sector público con los ciudadanos, empresas y demás secciones del gobierno.

gráfico de Gantt Representa en forma visual la sincronización, duración y requerimientos de recursos de las tareas de un proyecto.

granja de servidores Gran grupo de servidores mantenidos por un distribuidor comercial, disponibles a los suscriptores para comercio electrónico y otras actividades que requieren un uso intensivo de los servidores.

gusanos Programas de software independientes que se propagan por sí mismos para perturbar la operación de redes de computadoras o destruir datos y otros programas.

hacker Una persona que obtiene acceso sin autorización a una red de computadoras con fines de lucro, por vandalismo o por placer personal.

hardware de computadora Equipo físico utilizado para las actividades de entrada, procesamiento y salida de un sistema de información.

herramientas externas de integración Técnica de administración de proyectos que enlaza el trabajo del equipo de implementación al de los usuarios de todos los niveles de la organización.

herramientas formales de control Técnica de administración de proyectos que ayuda a supervisar el progreso hacia la finalización de una tarea y el cumplimiento de los objetivos.

herramientas formales de planificación Técnica de administración de proyectos que estructura y asigna una secuencia a las tareas, además de elaborar un presupuesto del tiempo, dinero y los recursos técnicos requeridos para completar esas tareas.

herramientas internas de integración Técnica de administración de proyectos que asegura que el equipo de implementación opere como una unidad cohesiva.

hertz Medida de la frecuencia de los impulsos eléctricos por segundo, en donde 1 Hertz equivale a 1 ciclo por segundo.

HIPA A Ley que describe las reglas para la seguridad médica, la privacidad y la administración de los registros al cuidado de la salud.

hombre-mes La unidad tradicional de medida que utilizan los diseñadores de sistemas para estimar la longitud de tiempo requerida para completar un proyecto. Se refiere a la cantidad de trabajo que se puede esperar que una persona realice en un mes.

Identificación por radio frecuencia (RFID) Tecnología que utiliza pequeñas etiquetas con microchips incrustados que contienen datos sobre un artículo y su ubicación, para transmitir señales de radio de corta distancia a lectores RFID especiales, que a su vez pasan los datos a una computadora para que los procese.

igual a igual Arquitectura de red que otorga el mismo poder a todas las computadoras en la red; se utiliza principalmente en redes pequeñas.

Imperativo categórico de Emmanuel Kant Un principio que establece que, si una acción no es correcta para que todos la tomen, no lo es para nadie.

implementación Etapa final de la toma de decisiones de Simon, cuando el individuo pone la decisión a trabajar e informa sobre el progreso de la solución.

impulsor de negocios Una fuerza en el entorno a la que los negocios deben responder y que influye en la dirección del negocio.

inconsistencia de los datos La presencia de distintos valores para el mismo atributo, cuando los mismos datos están almacenados en varias ubicaciones.

indicadores clave del desempeño Medidas propuestas por los directivos superiores para comprender qué tan bien se está desempeñando la empresa a lo largo de ciertas dimensiones específicas.

información Datos que se han modelado en una forma significativa y útil para los seres humanos.

infraestructura de clave pública (PKI) Sistema para crear claves públicas y privadas mediante el uso de una autoridad de certificados (CA) y certificados digitales para autentificación.

infraestructura de tecnología de la información (IT) Hardware de computadora, software, datos, tecnología de almacenamiento y redes que proporcionan una cartera de recursos de TI compartidos para la organización.

ingeniería de software auxiliada por computadora (CASE) Automatización de las metodologías de paso a paso para el desarrollo de software y sistemas, con el objetivo de reducir la cantidad de trabajo repetitivo que necesita realizar el desarrollador.

ingeniería social Engañar a las personas para que revelen sus contraseñas, al pretender ser usuarios o miembros legítimos de una empresa que necesitan información.

inspección profunda de paquetes (DPI) Tecnología para administrar el tráfico de red mediante el análisis de los paquetes de datos, en donde se separan los de baja prioridad de los críticos de negocios de mayor prioridad, y se envían los paquetes en orden de prioridad.

integridad referencial Reglas para asegurar que las relaciones entre las tablas de bases de datos acopladas permanezcan consistentes.

inteligencia La primera de cuatro etapas de Simon con respecto a la toma de decisiones, cuando el individuo recolecta información para identificar los problemas que ocurren en la organización.

inteligencia artificial (IA) El esfuerzo de desarrollar sistemas basados en computadora que se puedan comportar como humanos, con la habilidad de aprender lenguajes, realizar tareas físicas, usar un aparato perceptual y emular la experiencia humana, además de la toma de decisiones.

inteligencia de negocios Aplicaciones y tecnologías para ayudar a los usuarios a realizar mejores decisiones de negocios.

intercambio (exchange) Mercado Net de terceros que está principalmente orientado a transacciones y conecta a muchos compradores y proveedores para compras al contado.

intercambio electrónico de datos (EDI) El intercambio directo computadora-computadora entre dos organizaciones con transacciones de negocios estándar, como pedidos, instrucciones de envío o pagos.

interfaz de usuario final La parte de un sistema de información a través de la cual el usuario final interactúa con el sistema, como las pantallas y comandos en línea.

interfaz de usuario La parte del sistema de información a través de la que el usuario final interactúa con el sistema; tipo de hardware y la serie de comandos en pantalla con las respuestas requeridas para que un usuario trabaje con el sistema.

interfaz gráfica de usuario (GUI) La parte de un sistema operativo con la que interactúan los usuarios, que utiliza iconos gráficos y el ratón de la computadora para emitir comandos y realizar selecciones.

Internet Red de redes global que utiliza los estándares universales para conectar a millones de redes distintas.

Internet2 Red de investigación con nuevos protocolos y velocidades de transmisión que proporciona una infraestructura para soportar aplicaciones de Internet con alto ancho de banda.

intranet Una red interna basada en las tecnologías y estándares de Internet y World Wide Web.

iterativo Un proceso en el que se repiten una y otra vez los pasos para construir un sistema.

Java Lenguaje de programación que puede ofrecer sólo la funcionalidad de software necesaria para una tarea específica, como un pequeño applet que se descarga de una red; se puede ejecutar en cualquier computadora y sistema operativo.

keyloggers Spywares que registran todas las teclas presionadas en una computadora para robar información personal o contraseñas, o para iniciar ataques por Internet.

legitimidad El grado al que se acepta la autoridad de alguien con base en la competencia, visión u otras cualidades. Emitir juicios y tomar acciones con base en características limitadas o personales.

lenguaje de consulta Herramienta de software que proporciona respuestas en línea inmediatas a las solicitudes de información que no están predefinidas.

lenguaje de manipulación de datos Un lenguaje asociado con un sistema de administración de bases de datos que los usuarios finales y los programadores utilizan para manipular datos en la base de datos.

lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) Lenguaje de descripción de páginas para crear páginas Web y otros documentos de hipermedios.

Lenguaje de marcado extensible (XML) Lenguaje de propósito general que describe la estructura de un documento y soporta enlaces a varios documentos, para permitir que la computadora manipule los datos. Se utiliza para aplicaciones Web y otras.

Lenguaje de modelado de realidad virtual (VRML) Un conjunto de especificaciones de modelado tridimensional interactivo en World Wide Web.

Lenguaje estructurado de consulta (SQL) El lenguaje estándar de manipulación de datos para los sistemas de administración de bases de datos relacionales.

lenguaje natural Lenguaje sin procedimientos que permite a los usuarios comunicarse con la computadora mediante el uso de comandos conversacionales que se asemejan al habla humana.

Lenguaje unificado de modelado (UML) Metodología estándar en la industria para el análisis y diseño de un sistema de software orientado a objetos.

lenguajes de cuarta generación Un lenguaje de programación que los usuarios finales o programadores menos experimentados pueden emplear en forma directa para desarrollar aplicaciones de computadora con más rapidez que los lenguajes de programación convencionales.

lesión por esfuerzo repetitivo (RSI) Enfermedad ocupacional que ocurre cuando se fuerzan grupos de músculos debido a acciones repetitivas con cargas de alto impacto, o a miles de repeticiones con cargas de bajo impacto.

Ley de derechos de autor para el milenio digital (DMCA) Ajusta las leyes de derechos de autor a la era de Internet, en donde es ilegal crear, distribuir o usar dispositivos que burlen las protecciones basadas en tecnología de materiales con derechos de autor.

Ley de Moore Afirmación de que el número de componentes en un chip se duplica cada año.

Ley Gramm-Leach-Bliley Requiere que las instituciones financieras aseguren la seguridad y confidencialidad de los datos de sus clientes.

Ley Sarbanes-Oxley Ley que se aprobó en 2002 e impone una responsabilidad sobre determinadas empresas y su administración en cuanto a proteger a los inversionistas, para lo cual se salvaguarda la precisión e integridad de la información financiera que se utiliza en forma interna y se libera en forma externa.

limpieza de datos Actividades para detectar y corregir los datos en una base de datos o archivo que sean incorrectos, incompletos, que tengan un formato inapropiado o que sean redundantes. En inglés se le conoce como "data cleansing" o "data scrubbing".

línea de suscriptor digital (DSL) Un grupo de tecnologías que proporcionan una transmisión de alta capacidad a través de las líneas telefónicas de cobre existentes.

líneas dedicadas Líneas telefónicas que están disponibles en forma continua para que un arrendatario transmita datos. Por lo general están condicionadas a la transmisión de datos de alta velocidad para las aplicaciones de alto volumen.

líneas T1 Líneas de datos de alta velocidad que se arrendan a los proveedores de comunicaciones, como las líneas T1 (con una capacidad de transmisión de 1 544 Mbps).

Linux Sistema operativo confiable, diseñado en forma compacta, que se deriva de UNIX y se puede ejecutar en muchas plataformas de hardware diferentes; además está disponible en forma gratuita o a muy bajo costo. Se utiliza como alternativa para UNIX y Windows NT.

localización de software Proceso de convertir software para que opere en un segundo lenguaje.

localizador uniforme de recursos (URL) La dirección de un recurso específico en Internet.

lógica difusa Inteligencia artificial (AI) basada en reglas, que tolera la imprecisión mediante el uso de términos no específicos, conocidos como funciones de membresía, para resolver los problemas.

l**ong tail marketing** Se refiere a la habilidad de las empresas de comercializar bienes en forma rentable a audiencias en línea muy pequeñas, en gran parte debido a los bajos costos de llegar a segmentos muy pequeños del mercado (personas que se clasifican en los extremos de long tail (cola larga) de una curva de Bell).

mainframe La categoría más grande de computadora, que se utiliza para el procesamiento importante de negocios.

malware Programas de software maliciosos, como virus de computadora, gusanos y caballos de Troya.

mantenimiento Cambios en hardware, software, documentación o procedimientos en un sistema de producción para corregir errores, cumplir nuevos requerimientos o mejorar la eficiencia del procesamiento.

marcadores sociales Capacidad de los usuarios de guardar sus marcadores de páginas Web favoritas en un sitio Web público, y de etiquetar estos marcadores con palabras clave para organizar documentos y compartir información con otros.

marketing de motores de búsqueda Usar motores de búsqueda para ofrecer enlaces patrocinados en sus resultados, pagados por los anunciantes.

marketing dirigido en base al comportamiento Rastrear los flujos de clics (historial del comportamiento de los clics) de los individuos a través de varios sitios Web con el fin de comprender sus intereses e intenciones, y exponerlos a anuncios que estén adaptados de manera única a sus intereses.

mashup Aplicación compuesta de software que depende de redes de alta velocidad, estándares de comunicación universales y código fuente abierto.

medicina forense por computadora El proceso de recolectar, examinar, autentificar, preservar y analizar en forma científica los datos guardados en (o recuperados de) medios de almacenamiento de computadora, de tal forma que la información se pueda utilizare como evidencia en un juzgado.

megahertz Una medida de velocidad de un ciclo, o el ritmo de los eventos en una computadora; un megahertz equivale a un millón de ciclos por segundo.

mejores prácticas Las soluciones o métodos para solucionar problemas con más éxito que se hayan desarrollado por una organización o industria específica.

mensajería instantánea Servicio de chat que permite a los participantes crear sus propios canales privados de chat, de modo que se pueda alertar a una persona cada vez que alguien en su lista esté en línea, para iniciar una sesión de chat con ese individuo específico.

mercado de datos Un pequeño almacén de datos que contiene sólo una parte de los datos de la organización para una función determinada o una población de usuarios específica.

mercado digital Un mercado que se crea mediante tecnologías de computadora y de comunicaciones, que enlaza a muchos compradores y vendedores.

mercados de predicción Un análisis de la cartera de aplicaciones potenciales dentro de una empresa para determinar los riesgos y beneficios, y para seleccionar una de varias alternativas de sistemas de información.

mercados net Un solo mercado digital basado en tecnología de Internet, el cual enlaza muchos compradores con muchos vendedores.

método de cuadro de mando integral Marco de trabajo para poner en operación el plan estratégico de una empresa al enfocarse en resultados financieros, del proceso de negocios, del cliente, del aprendizaje y crecimiento que se puedan medir con respecto al desempeño de la empresa.

métrica Una medida estándar del desempeño.

micronavegador Software de navegador Web con un tamaño de archivo pequeño, que puede trabajar con restricciones de poca memoria, las pequeñas pantallas de los dispositivos inalámbricos portátiles y el bajo ancho de banda de las redes inalámbricas.

microonda Una transmisión de alto volumen, larga distancia, punto a punto, en donde las señales de radio de alta frecuencia se transmiten a través de la atmósfera, de una estación de transmisión terrestre a otra.

microprocesador Tecnología de circuitos integrados a muy gran escala que integra la memoria, lógica y control de la computadora en un solo chip.

minería de datos Análisis de grandes reservas de datos para encontrar patrones y reglas que se puedan utilizar para guiar la toma de decisiones y predecir el comportamiento futuro.

minería de textos Descubrimiento de patrones y relaciones a partir de grandes conjuntos de datos sin estructura.

minería Web Descubrimiento y análisis de patrones útiles e información provenientes de World Wide Web.

minicomputadoras Computadoras de rango medio que se utilizan en sistemas para universidades, fábricas o laboratorios de investigación.

moblog Blog especializado que incluye fotografías con leyendas publicadas desde teléfonos móviles.

modelado basado en agentes Modelado de fenómenos complejos como sistemas de agentes autónomos que siguen reglas relativamente simples para la interacción.

modelo Una representación abstracta que ilustra los componentes o relaciones de un fenómeno.

modelo basado en extracción (pull) Cadena de suministro controlada por los pedidos o compras reales de los clientes, de modo que los miembros de la cadena de suministro produzcan y entreguen sólo lo que pidieron los clientes.

modelo basado en inserción (push) Cadena de suministro controlada por los programas maestros de producción que se basan en proyecciones o en las mejores suposiciones de demanda de productos, los cuales se ofrecen a los clientes sin que los soliciten.

modelo clásico de la administración Descripción tradicional de la administración enfocada en sus funciones formales de planificación, organización, coordinación, decisión y control.

modelo de cadena de valor Modelo que resalta las actividades primarias o de soporte que agregan un margen de valor a los productos o servicios de una empresa, en donde los sistemas de información se pueden aplicar mejor para lograr una ventaja competitiva.

modelo de fuerzas competitivas Modelo que se utiliza para describir la interacción de las influencias externas, en específico las amenazas y oportunidades, que afectan en la estrategia y habilidad de competir de una organización.

modelo de ingresos Una descripción de la forma en que una empresa obtendrá ingresos, generará ganancias y producirá un retorno sobre la inversión.

modelo de ingresos de afiliados Un modelo de ingresos de comercio electrónico en el que se paga a los sitios Web como "afiliados" por enviar a sus visitantes a otros sitios a cambio de una cuota por referencia.

modelo de ingresos de cuota por transacción Un modelo de ingresos de comercio electrónico en línea, en donde la empresa recibe una cuota por permitir o ejecutar transacciones.

modelo de ingresos gratuito/freemium Un modelo de ingresos de comercio electrónico en el que una empresa ofrece servicios básicos o cierto contenido en forma gratuita, mientras que cobra una prima por características avanzadas o de alto valor.
modelo de negocios Una abstracción de lo que es una empresa y la forma en que distribuye un producto o servicio, lo cual muestra cómo la empresa crea riqueza.
modelo de puntuación Un método rápido para decidir entre varios sistemas alternativos, con base en un sistema de clasificaciones para objetivos seleccionados.
modelo racional Modelo de comportamiento humano basado en la creencia de que las personas, organizaciones y naciones participan en cálculos básicamente consistentes, que maximizan su valor.
modelos de ajuste de precios con opciones reales (ROPM) Modelos para evaluar las inversiones en tecnología de la información con rendimientos inciertos, mediante el uso de técnicas para evaluar opciones financieras.
modelos del comportamiento Descripciones de administración basada en las observaciones de los científicos del comportamiento, en relación con lo que hacen realmente los gerentes en sus trabajos.
módem Un dispositivo para traducir las señales digitales de una computadora en formato análogo para transmitirlas a través de líneas telefónicas ordinarias, o para traducir señales análogas de vuelta a su forma digital para que las reciba una computadora.
módulo Una unidad lógica de un programa que realiza una o varias funciones.
motor de inferencia La estrategia que se utiliza para buscar a través de la base de reglas en un sistema experto; puede ser encadenamiento hacia adelante o hacia atrás.
motores de búsqueda Herramientas para localizar sitios o información específicos en Internet.
MP3 (MPEG3) Estándar de compresión que puede comprimir archivos de audio para transferirlos a través de Internet con prácticamente ninguna pérdida en la calidad.
multimedia La integración de dos o más tipos de medios, como texto, gráficos, sonido, voz, video de movimiento completo o animación en una aplicación basada en computadora.
multinacional Forma de organización de negocios que concentra la administración financiera y el control en una base central mientras descentraliza la producción, ventas y operaciones de mercadotecnia a unidades en otros países.
multiplexado Habilidad de un solo canal de comunicaciones para transportar transmisiones de datos provenientes de varias fuentes al mismo tiempo.
mundo virtual Entorno simulado basado en computadora, para que sus usuarios lo habiten e interactúen a través de representaciones gráficas conocidas como avatares.

nanotecnología Tecnología que construye estructuras y procesos con base en la manipulación de átomos y moléculas individuales.
navegador Web Una herramienta de software fácil de usar para acceder a World Wide Web e Internet.
negocio electrónico (e-business) El uso de Internet y la tecnología digital para ejecutar todos los procesos de negocios en la empresa. Incluye el comercio electrónico, así como también los procesos para la administración interna de la empresa y para la coordinación con los proveedores y otros socios comerciales.
netbook Pequeña computadora subnotebook ligera y de bajo costo, optimizada para la comunicación inalámbrica y el acceso a Internet.
nombre de dominio Nombre en inglés o español que corresponde a la dirección única numérica de 32 bits del Protocolo de Internet (IP) para cada computadora conectada a Internet.
normalización El proceso de crear pequeñas estructuras de datos estables a partir de grupos complejos de datos, al diseñar una base de datos relacional.
nube privada Una red propietaria o un centro de datos que enlaza servidores, almacenamiento, redes, datos y aplicaciones como un conjunto de servicios virtualizados que los usuarios comparten dentro de una compañía.
nube pública Una nube mantenida por un proveedor de servicios externo, a la cual se accede a través de Internet y está disponible para el público en general.

objeto Bloque de construcción de software que combina datos y los procedimientos que actúan sobre esos datos.
Office 2010 La versión más reciente de la suite de software de escritorio de Microsoft, con herramientas que ofrecen soporte para el trabajo colaborativo en Web o para incorporar información de Web en los documentos.
opción de aceptación Modelo de consentimiento informado que permite prohibir a una organización la acción de recolectar información personal, a menos que el individuo tome una acción específica para aprobar la recolección y el uso de esa información.
opción de no participar (opt-out) Modelo de consentimiento informado que permite la recolección de información personal hasta que el consumidor solicite de manera específica que no se recolecten los datos.
optimización de motores de búsqueda (SEO) El proceso de cambiar el contenido, la distribución y el formato de un sitio Web, para poder incrementar la clasificación del sitio en los motores de búsqueda populares, y para generar más visitantes al sitio.
organización (definición conductual) Una colección de derechos, privilegios, obligaciones y responsabilidades que se balancean con delicadeza durante un periodo de tiempo, a través de conflictos y la resolución de éstos.
organización (definición técnica) Una estructura estable, formal y social que toma recursos del entorno y los procesa para producir salidas.
outsourcing La práctica de contratar operaciones de centros de cómputo, redes de telecomunicaciones o desarrollo de aplicaciones con distribuidores externos.
outsourcing fuera del país Subcontratar el trabajo de desarrollo de sistemas o el mantenimiento de sistemas existentes a distribuidores externos en otro país.

P3P Estándar industrial diseñado para dar a los usuarios más control sobre la información personal que se recopila en los sitios Web que visitan. Representa el proyecto de la Plataforma de preferencias de privacidad.
paquete de software Un conjunto de programas primero escritos y disponibles comercialmente, que elimina la necesidad de escribir programas de software para ciertas funciones.
paquete de software de aplicación Un conjunto de programas de software de aplicación previamente escritos y codificados, disponibles para venta o renta.
parches Pequeñas piezas de software para reparar las fallas del mismo sin perturbar la operación apropiada del software.
particularismo Emitir juicios y tomar acción con base en características limitadas o personales, en todas sus formas (religión, nacionalidad, etnicidad, regionalismo, posición geopolítica).
patente Un documento legal que otorga al propietario un monopolio exclusivo sobre las ideas detrás de una invención durante 17 años; está diseñada para asegurar que los inventores de nuevas máquinas o métodos reciban una recompensa por su trabajo, al tiempo que se promueve el uso extendido de sus invenciones.
personalización Habilidad de los comerciantes de dirigir los mensajes de marketing a individuos específicos, mediante el ajuste del mensaje según el nombre de la persona, sus intereses y compras anteriores.
personalización en masa La capacidad de ofrecer productos o servicios personalizados en forma individual mediante el uso de recursos de producción en masa.
personalización/adaptación La modificación de un paquete de software para cumplir con los requerimientos únicos de una organización sin destruir la integridad del software del paquete.
pharming Técnica de phishing que redirige a los usuarios a una página Web falsa, incluso aunque el individuo introduzca la dirección de la página Web correcta.
phishing Forma de falsificación (spoofing) en la que se establecen sitios Web falsos o se envían mensajes de correo electrónico que se asemejan a los de negocios legítimos, que piden a los usuarios datos personales confidenciales.
plan de prueba Lo prepara el equipo de desarrollo en conjunto con los usuarios; incluye todas las preparaciones para las series de pruebas a realizar en el sistema.

plan de sistemas de información Un mapa de ruta que indica la dirección del desarrollo de sistemas: el fundamento, la situación actual, la estrategia de administración, el plan de administración y el presupuesto.

planificación de continuidad de negocios Planificación que se enfoca en la forma en que la empresa puede restaurar las operaciones comerciales después de haber sufrido un desastre.

planificación de la capacidad El proceso de predecir cuándo se va a saturar un sistema de hardware de computadora, para asegurar que estén disponibles los recursos de cómputo adecuados para el trabajo de distintas prioridades y que la empresa tenga el suficiente poder de cómputo para sus necesidades actuales y futuras.

planificación de la demanda Determinar cuánto producto necesita fabricar un negocio para satisfacer las demandas de todos sus clientes.

planificación de recuperación de desastres Planificar la restauración de los servicios de computación y comunicaciones después de que se han interrumpido.

planificación, pronóstico y reabastecimiento colaborativos (CPFR) Empresas que colaboran con sus proveedores y compradores para formular proyecciones de demanda, desarrollar planes de producción y coordinar las actividades de envío, almacenaje y abastecimiento.

plataforma de servicio Integración de varias aplicaciones de múltiples funciones de negocios, unidades de negocios o socios comerciales para ofrecer una experiencia transparente al cliente, empleado, gerente o socio comercial.

podcasting Publicar difusiones de audio a través de Internet, de modo que los usuarios suscriptores puedan descargar los archivos de audio en sus computadoras personales o reproductores de música portátiles.

política de autorización Determinan los distintos niveles de acceso a los activos de información para los distintos niveles de usuarios en una organización.

política de información Reglas formales que gobiernan el mantenimiento, la distribución y el uso de la información en una organización.

política de seguridad Declaraciones que clasifican riesgos de información, identifican los objetivos de seguridad aceptables y los mecanismos para lograr estos objetivos.

política de uso aceptable (AUP) Define los usos aceptables de los recursos de información y el equipo de cómputo de la empresa, entre ellos las computadoras de escritorio y laptop, los dispositivos inalámbricos, teléfonos e Internet, y especifica las consecuencias al no cumplir con estas reglas.

portal Interfaz Web para presentar contenido personalizado integrado proveniente de una variedad de fuentes. También se refiere al servicio de un sitio Web que proporciona un punto inicial de entrada a Web.

portal empresarial Interfaz Web que proporciona un solo punto de entrada para acceder a la información organizacional y los servicios, incluyendo información de varias aplicaciones empresariales y sistemas heredados internos, de modo que la información parezca provenir de una sola fuente.

portales inalámbricos Portales con contenido y servicios optimizados para dispositivos móviles, con el objeto de dirigir a los usuarios a la información que más necesiten.

Prácticas honestas de información (FIP) Un conjunto de principios establecidos originalmente en 1973, que gobierna la recolección y el uso de la información sobre los individuos, además de formar la base de la mayoría de las leyes de privacidad estadounidenses y europeas.

presupuesto de capital El proceso de analizar y seleccionar varias propuestas para gastar el capital.

principio de aversión al riesgo Principio que establece que uno debe tomar la acción que produzca el menor daño o incurra en el menor costo.

principio utilitarista Principio que asume que se pueden poner los valores en orden de rango y comprender las consecuencias de varios cursos de acción.

privacidad El derecho de los individuos de no ser molestados, que no estén bajo vigilancia ni interferencia por parte de otros individuos, organizaciones o el estado.

procesador multinúcleo Circuito integrado al que se conectan dos o más procesadores para mejorar su desempeño, reducir el consumo de energía y realizar un procesamiento simultáneo más eficiente de varias tareas.

procesamiento La conversión, manipulación y análisis de entrada básica en un formato que sea más significativo para los humanos.

procesamiento analítico en línea (OLAP) Capacidad de manipular y analizar grandes volúmenes de datos desde varias perspectivas.

procesamiento centralizado Procesamiento que se realiza mediante una computadora central grande.

procesamiento de transacción en línea Modo de procesamiento de transacciones en donde la computadora procesa de inmediato las negociaciones que se realizan en línea.

procesamiento distribuido Distribuir el trabajo de procesamiento de cómputo entre varias computadoras enlazadas por una red de comunicaciones.

procesamiento en línea Un método de recolectar y procesar datos en donde las transacciones se introducen de manera directa al sistema de cómputo y se procesan de inmediato.

procesamiento por lotes Un método para recolectar y procesar datos, en donde las transacciones se acumulan y almacenan hasta cierto tiempo específico, cuando sea conveniente o necesario procesarlas como un grupo.

procesos de negocios Las formas únicas en que las organizaciones coordinan y organizan las actividades de trabajo, la información y el conocimiento para producir un producto o servicio.

producción La etapa después de instalar el nuevo sistema y completar la conversión; durante este periodo los usuarios revisan el sistema y los especialistas técnicos determinan qué tan bien ha cumplido con sus objetivos originales.

productos con alto grado de conocimiento e información Productos que requieren una gran cantidad de aprendizaje y conocimiento para producirse.

productos digitales Bienes que se pueden distribuir a través de una red digital.

programación El proceso de traducir las especificaciones del sistema, que se preparan durante la etapa de diseño, en código de programa.

programación orientada a objetos Una metodología para el desarrollo de software que combina datos y procedimientos en un solo objeto.

programadores Especialistas técnicos con alto grado de capacitación, encargados de escribir las instrucciones de software de computadora.

propiedad intelectual Propiedad intangible creada por individuos o corporaciones, sujeta a las protecciones bajo el secreto comercial, los derechos de autor y la ley de patentes.

protocolo Un conjunto de reglas y procedimientos que gobiernan la transmisión entre los componentes en una red.

Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP) Modelo dominante para lograr la conectividad entre distintas redes. Provee un método acordado en forma universal para descomponer los mensajes digitales en paquetes, enrutarlos a las direcciones apropiadas y después volverlos a ensamblar en mensajes coherentes.

Protocolo de transferencia de archivos (FTP) Herramienta para recuperar o transferir archivos de una computadora remota.

Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) El estándar de comunicaciones que se utiliza para transferir páginas en Web. Define la forma en que se da formato a los mensajes y cómo se transmiten.

Protocolo de transferencia de hipertexto seguro (S-HTTP) Protocolo que se utiliza para encriptar los datos que fluyen a través de Internet; se limita a los mensajes individuales.

Protocolo simple de acceso a objetos (SOAP) Conjunto de reglas que permite a las aplicaciones de servicios Web pasarse datos e instrucciones entre sí.

prototipo La versión funcional preliminar de un sistema de información para fines de demostración y evaluación.

Proveedor de servicios de Internet (ISP) Una organización comercial con una conexión permanente a Internet, que vende conexiones temporales a los suscriptores.

Proveedor de servicios de seguridad administrados (MSSP) Empresa que proporciona servicios de administración de seguridad para clientes suscriptores.

proveedores comunitarios Modelos de negocios de sitios Web que crean un entorno en línea digital, en donde las personas con intereses similares pueden realizar transacciones (comprar y vender bienes); compartir intereses, fotografías, videos; comunicarse con personas de ideas afines; recibir información relacionada con los intereses e incluso representar fantasías al adoptar personalidades en línea conocidas como avatares.

proyecto Series planificadas de actividades relacionadas para lograr un objetivo de negocios específico.

prueba de aceptación Proporciona la certificación final de que el sistema está listo para usarse en un entorno de producción.

prueba de unidad El proceso de probar cada programa por separado en el sistema. Algunas veces se le conoce como prueba de programa.

prueba del sistema Prueba el funcionamiento del sistema de información como un todo, para poder determinar si los módulos discretos funcionarán en conjunto según lo planeado.

pruebas El proceso exhaustivo y detallado que determina si el sistema produce los resultados deseados bajo condiciones conocidas.

puerto seguro Política privada autorregulatoria y mecanismo de aplicación que cumple con los objetivos de las regulaciones gubernamentales, pero no implica la regulación o cumplimiento por parte del gobierno.

punto de contacto Método de interacción de una empresa con un cliente, como el teléfono, el correo electrónico, el equipo de soporte al cliente, el correo convencional o una prueba de compra.

puntos activos (hotspot) Ubicaciones geográficas específicas en la que un punto de acceso provee servicio de red Wi-Fi.

pure-play Modelos de negocios basados sólo en Internet.

racionalización de procedimientos Optimizar los procedimientos de operación estándar y eliminar los cuellos de botella, de modo que la automatización haga más eficientes a los procedimientos de operación.

rastreo del flujo de clics Rastrear los datos sobre las actividades de los clientes en los sitios Web y almacenarlos en un registro.

Razonamiento en base al caso (CBR) Tecnología de inteligencia artificial que representa el conocimiento como una base de datos de casos y soluciones.

Realidad aumentada (AR) Una tecnología para mejorar la visualización. Proporciona una vista en vivo directa o indirecta de un entorno físico real, cuyos elementos se aumentan mediante imágenes virtuales generadas por computadoras.

red El proceso de enlazar dos o más computadoras para compartir datos o recursos, como una impresora.

Red de área amplia (WAN) Red de telecomunicaciones que abarca una extensa distancia geográfica. Puede consistir en una variedad de tecnologías de cable, satélite y microondas.

Red de área de almacenamiento (SAN) Una red de alta velocidad dedicada al almacenamiento, que conecta distintos tipos de dispositivos de almacenamiento, como bibliotecas de cintas y arreglos de disco, de modo que se puedan compartir entre varios servidores.

Red de área local (LAN) Una red de telecomunicaciones que requiere sus propios canales dedicados y cubre una distancia limitada, por lo general un edificio o varios edificios muy cercanos.

Red de área metropolitana (MAN) Red que abarca un área metropolitana, por lo general una ciudad y sus principales suburbios. Su alcance geográfico está entre una WAN y una LAN.

Red de área personal (PAN) Red de computadoras que se utiliza para la comunicación entre dispositivos digitales (incluyendo teléfonos y dispositivos PDA) que estén cerca de una persona.

red de calidad Red controlada por los clientes de empresas independientes que utilizan la tecnología de la información para coordinar sus cadenas de valores y producir en conjunto un producto o servicio para un mercado.

Red de valor agregado (VAN) Red privada, multirruta, sólo de datos, administrada por terceros, que varias organizaciones utilizan en base a una suscripción.

Red privada virtual (VPN) Una conexión segura entre dos puntos a través de Internet, para transmitir datos corporativos. Proporciona una alternativa de bajo costo para una red privada.

redes 3G Redes celulares basadas en la tecnología de conmutación de paquetes, con velocidades que varían entre 144 Kbps para usuarios móviles hasta más de 2 Mbps para usuarios fijos, lo cual permite a los usuarios transmitir video, gráficos y otros medios complejos, además de voz.

redes 4G La siguiente evolución en la comunicación inalámbrica utiliza en su totalidad la conmutación de paquetes y es capaz de proveer velocidades entre 1 Mbps y 1 Gbps; hasta diez veces más veloz que las redes 3G. No se implementó mucho en 2010.

Redes de sensores inalámbricos (WSN) Redes de dispositivos inalámbricos interconectados con procesamiento integrado, almacenamiento, sensores de radiofrecuencia y antenas que se incrustan en el entorno físico para proveer mediciones de muchos puntos a través de espacios extensos.

redes industriales privadas Redes con capacidad Web que enlazan sistemas de varias empresas en una industria para la coordinación de los procesos de negocios transorganizacionales.

redes neurales Hardware o software que tratan de emular los patrones de procesamiento del cerebro biológico.

rediseño del proceso de negocios Tipo de cambio organizacional en el que los procesos de negocios se analizan, simplifican y rediseñan.

reducción (downsizing) El proceso de transferir aplicaciones de computadoras grandes a computadoras más pequeñas.

redundancia de los datos La presencia de datos duplicados en varios archivos de datos.

registro Un grupo de campos relacionados.

regla del cambio de Descartes Un principio que establece que si una acción no se puede realizar en forma repetida, entonces no debe hacerse en ningún momento.

regla ética de "no hay comida gratis" Suposición de que todos los objetos tangibles e intangibles pertenecen a alguien más, a menos que de lo contrario, exista una declaración específica, y que el creador desee obtener compensación por su trabajo.

rendición de cuentas Los mecanismos para evaluar la responsabilidad de las decisiones tomadas y las acciones llevadas a cabo.

requerimientos de información Una declaración detallada de las necesidades de información que debe satisfacer un nuevo sistema; identifica quién necesita qué información, además de cuándo, dónde y cómo se necesita.

responsabilidad Aceptar los costos, deberes y obligaciones potenciales con respecto a la decisión que uno toma.

responsabilidad legal La existencia de leyes que permiten a los individuos recuperarse de los daños que han sufrido por parte de otros actores, sistemas u organizaciones.

retroalimentación Salida que se devuelve a los miembros apropiados de la organización, para ayudarlos a evaluar o corregir la entrada.

riqueza Medición de la profundidad y el detalle de la información que un negocio puede suministrar al cliente, así como la información que el negocio recolecta sobre el cliente.

robo de identidad Robo de piezas clave de información personal, como los números de tarjetas de crédito o del Seguro Social, para poder obtener mercancía y servicio a nombre de la víctima u obtener credenciales falsas.

rol decisional Clasificación de Mintzberg para los roles gerenciales, en donde los gerentes inician actividades, manejan disturbios, asignan recursos y negocian conflictos.

rol interpersonal Clasificación de Mintzberg para los roles gerenciales, en donde los gerentes actúan como figuras principales y líderes de la organización.

roles de información Clasificación de Mintzberg para los roles gerenciales, en donde los gerentes actúan como los centros nerviosos de sus organizaciones, puesto que reciben y diseminan la información crítica.

roles gerenciales Expectativas de las actividades que los gerentes deben realizar en una organización.

RSS Tecnología que utiliza software agregador para extraer contenido de sitios Web y alimentarlo de manera automática a las computadoras de los suscriptores.

rutinas Reglas, procedimientos y prácticas precisas que se han desarrollado para hacer frente a las situaciones esperadas.

SaaS (Software como un servicio) Servicios para entregar y proveer acceso a determinado software en forma remota, como un servicio basado en Web.

sabiduría La experiencia colectiva e individual de aplicar conocimiento a la solución de problemas.

sabiduría de las masas La creencia de que grandes cantidades de personas pueden tomar mejores decisiones sobre una amplia variedad de temas o productos que una sola persona, o incluso un pequeño comité de expertos (se propuso por primera vez en un libro de James Surowiecki).

salida Distribuir información procesada a las personas que la utilizarán, o a las actividades para las que se utilizará.

secreto comercial Cualquier trabajo o producto intelectual que se utilice para un propósito de negocios, que se pueda clasificar como perteneciente a ese negocio, siempre y cuando no se base en información del dominio público.

seguridad Políticas, procedimientos y medidas técnicas que se utilizan para evitar el acceso no autorizado, la alteración, el robo o el daño físico a los sistemas de información.

seis sigma Una medida específica de calidad, que representa 3.4 defectos por cada millón de oportunidades; se utiliza para designar un conjunto de metodologías y técnicas para mejorar la calidad y reducir los costos.

señal analógica Una forma de onda continua que pasa a través de un medio de comunicaciones; se utiliza para las comunicaciones por voz.

señal digital Una forma de onda discreta que transmite los datos codificados en dos estados discretos como bits 1 y bits 0, los cuales se representan como pulsos eléctricos de encendido-apagado; se utiliza para las comunicaciones de datos.

servicio de hospedaje Web Empresa con grandes computadoras servidores Web para mantener los sitios de suscriptores que pagan una cuota.

servicios Web Conjunto de estándares universales que utilizan tecnología de Internet para integrar distintas aplicaciones provenientes de diferentes fuentes sin la necesidad de usar codificación personalizada en la que se invierte mucho tiempo. Se utiliza para enlazar sistemas de distintas organizaciones o para ligar sistemas dispares dentro de la misma organización.

servidor Computadora optimizada de manera específica para proveer software y otros recursos a otras computadoras a través de una red.

servidor de aplicaciones Software que maneja todas las operaciones de las aplicaciones entre computadoras basadas en navegador y las aplicaciones o bases de datos de negocios de procesamiento en segundo plano (back-end) de una empresa.

servidor de base de datos Una computadora en un entorno cliente/servidor, responsable de ejecutar un DBMS para procesar instrucciones SQL y realizar tareas de administración de esos datos, de modo que parezcan estar en una ubicación.

servidor Web Software que administra las solicitudes de páginas Web en la computadora en donde se almacenan y se entrega la página a la computadora del usuario.

servidores blade Computadoras completas que caben dentro de una sola tarjeta delgada (o blade), y que se insertan en un solo chasis para ahorrar espacio, energía y complejidad.

sindicador Negocio que agrega contenido o aplicaciones de varias fuentes, las empaqueta para su distribución y las revende a sitios Web de terceros.

Síndrome de túnel carpiano (CTS) Tipo de RSI en donde la presión en el nervio mediano que pasa por la estructura del túnel carpiano óseo de la muñeca produce dolor.

síndrome de visión de computadora (CVS) Condición de vista cansada relacionada con el uso de las pantallas de computadora; los síntomas incluyen dolores de cabeza, visión borrosa y ojos secos e irritados.

Sistema de administración de bases de datos (DBMS) Software especial para crear y mantener una base de datos, y permitir a las aplicaciones de negocios de bases de datos.

Sistema de administración del aprendizaje (LMS) Herramientas para administrar, impartir, rastrear y evaluar diversos tipos de aprendizaje de los empleados.

sistema de detección de intrusos Herramientas para supervisar los puntos más vulnerables en una red para detectar y disuadir a los intrusos no autorizados.

sistema de información Componentes interrelacionados que trabajan en conjunto para recolectar, procesar, almacenar y diseminar información para soportar la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización en una organización.

Sistema de nombres de dominio (DNS) Un sistema jerárquico de servidores que mantienen una base de datos que permite convertir los nombres de dominio a sus direcciones IP numéricas.

sistema de pago digital por tarjeta de crédito Servicios seguros para pagos por tarjeta de crédito en Internet, que protegen la información que se transmite entre usuarios, sitios comerciantes y bancos encargados del procesamiento.

sistema de pago electrónico El uso de tecnologías digitales, como tarjetas de crédito, tarjetas inteligentes y sistemas de pago basados en Internet, para pagar por los productos y servicios en forma electrónica.

Sistema de posicionamiento global (GPS) Sistema de navegación por satélite a nivel mundial.

sistema de presentación y pago de facturas electrónicas Sistemas que se utilizan para pagar las facturas mensuales de rutina que permiten a los usuarios ver sus facturas en forma electrónica y pagarlas a través de transferencias de fondos electrónicos de cuentas bancarias o de tarjetas de crédito.

sistema de respuesta eficiente al cliente Sistema que enlaza directamente el comportamiento del consumidor de vuelta con las cadenas de distribución, producción y suministro.

sistema de telecomunicaciones Una colección de hardware y software compatible, dispuesta para comunicar información de una ubicación a otra.

sistema interorganizacional Sistema de información que automatiza el flujo de información a través de los límites organizacionales y enlazan a una empresa con sus clientes, distribuidores o proveedores.

sistema operativo Software que administra los recursos y actividades de la computadora.

Sistema operativo de red (NOS) Software especial que enruta y maneja las comunicaciones en la red, además de coordinar los recursos de la misma.

sistemas a nivel operacional Sistemas de información que supervisan las actividades elementales y transacciones de la organización.

sistemas básicos Sistemas que soportan funciones que son absolutamente imprescindibles para la organización.

sistemas de administración de activos digitales Clasifican, almacenan y distribuyen objetos digitales, como fotografías, imágenes gráficas, contenido de video y de audio.

sistemas de administración de autorización Sistemas para dar acceso a cada usuario sólo a las partes del sistema o la Web que tiene permitido entrar, con base en la información establecida mediante un conjunto de reglas de acceso.

sistemas de administración de contenido empresarial Ayudan a las organizaciones a administrar el conocimiento estructurado y semiestructurado, para lo cual proveen almacenes corporativos de documentos, informes, presentaciones, mejores prácticas y capacidades para recolectar y organizar correo electrónico y objetos gráficos.

sistemas de administración de la cadena de suministro Sistemas de información que automatizan el flujo de información entre una empresa y sus proveedores para optimizar la planificación, abastecimiento, fabricación y entrega de los productos y servicios.

sistemas de administración de las relaciones con el cliente Sistemas de información que rastrean todas las formas en que una empresa interactúa con sus clientes y analiza estas interacciones para optimizar los ingresos, la rentabilidad, la satisfacción de los clientes y la retención de los mismos.

Sistemas de administración del conocimiento (KMS) Sistemas que soportan la creación, captura, almacenamiento y diseminación de la experiencia y el conocimiento de la empresa.

sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial Sistemas de propósito general a nivel de toda la empresa, que recolectan, almacenan, distribuyen y aplican tanto contenido digital como conocimiento.

sistemas de AI híbridos Integración de varias tecnologías de AI en una sola aplicación para aprovechar las mejores características de estas tecnologías.

Sistemas de apoyo a ejecutivos (ESS) Sistemas de información en el nivel estratégico de la organización, diseñados para lidiar con la toma de decisiones no estructurada, por medio de comunicaciones y gráficos avanzados.

sistemas de computadora tolerantes a fallas Sistemas que contienen hardware, software y componentes de suministro de energía adicionales, que pueden respaldar un sistema y mantenerlo en funcionamiento para evitar que falle.

sistemas de ejecución de la cadena de suministro Sistemas para administrar el flujo de productos a través de centros de distribución y almacenes, para asegurar que los productos se entreguen en las ubicaciones correctas de la manera más eficiente.

sistemas de información basados en computadoras (CBIS) Sistemas de información que dependen del hardware y software de computadora para procesar y diseminar la información.

sistemas de información estratégica Sistemas computacionales en cualquier nivel de la organización que modifican objetivos, operaciones, servicios o relaciones ambientales para ayudar a que la organización obtenga una ventaja competitiva.

sistemas de información geográfica (GIS) Sistema con software que puede analizar y mostrar datos mediante el uso de mapas digitalizados, para mejorar los procesos de planificación y toma de decisiones.

sistemas de información gerencial (MIS) El estudio de los sistemas de información con un enfoque en su uso para los negocios y la administración.

sistemas de micro pago Pagos por una suma muy pequeña de dinero, a menudo menos de $10.

sistemas de nivel gerencial Sistemas de información que soportan las actividades de supervisión, control, toma de decisiones y administración de los gerentes de nivel medio.

sistemas de pago de valor almacenado Sistemas que permiten a los clientes realizar pagos en línea instantáneos a comerciantes y otros individuos, con base en el valor almacenado en una cuenta digital.

sistemas de pago digital de saldo acumulado Sistemas que permiten a los usuarios realizar micropagos y compras en Web, en donde acumulan un saldo acreedor en su tarjeta de crédito o recibos telefónicos.

sistemas de planificación de la cadena de suministro Sistemas que permiten a una empresa generar proyecciones de demanda para un producto, además de desarrollar planes de abastecimiento y fabricación para el mismo.

sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) Sistemas computarizados que realizan y registran las transacciones de rutina diarias necesarias para realizar el negocio; dan servicio al nivel operacional de la organización.

sistemas de realidad virtual Software y hardware con gráficos interactivos para crear simulaciones generadas por computadora, las cuales ofrecen sensaciones que emulan las actividades del mundo real.

sistemas de redes del conocimiento Directorio en línea para localizar expertos corporativos en dominios del conocimiento bien conocidos.

sistemas de soporte de decisión en grupo (GDSS) Sistemas interactivos basados en computadora para facilitar la solución a los problemas no estructurados mediante un conjunto de encargados de tomar decisiones, que trabajan en conjunto como un grupo.

sistemas de soporte de decisiones (DSS) Sistemas de información en el nivel administrativo de la organización que combinan datos y sofisticados modelos analíticos o herramientas de análisis de datos para soportar la toma de decisiones semiestructurada y no estructurada.

sistemas empresariales Sistemas de información integrados a nivel empresarial, que coordinan los procesos internos clave de la empresa.

sistemas expertos Programas de computadora con alto grado de conocimiento, que capturan la experiencia de un humano en dominios limitados del conocimiento.

sistemas heredados Sistemas que han existido por mucho tiempo y se siguen utilizando para evitar el alto costo de reemplazarlo o rediseñarlo.

sitio Web Todas las páginas de World Wide Web mantenidas por una organización o un individuo.

sitios de redes sociales Comunidad en línea para expandir los negocios o contactos sociales de los usuarios mediante sus interconexiones de negocios o personales.

sniffer (husmeador) Tipo de programa de espionaje que monitorea la información que viaja a través de una red.

software antivirus Software diseñado para detectar, y a menudo eliminar, los virus de computadora de un sistema de información.

software de almacenamiento de datos Software que se utiliza para crear y manipular listas, crear archivos y bases de datos para almacenar datos, y combinar la información para generar informes.

software de aplicación Programas escritos para una aplicación específica, cuyo fin es realizar las funciones especificadas por los usuarios finales.

software de código fuente abierto Software que proporciona acceso gratuito a su código de programa, lo cual permite a los usuarios modificar el código para realizar mejoras o corregir errores.

software de computadora Instrucciones preprogramadas detalladas que controlan y coordinan el trabajo de los componentes del hardware de computadora en un sistema de información.

software empresarial Conjunto de módulos integrados para aplicaciones tales como venta y distribución, contabilidad financiera, administración de inversiones, administración de materiales, planificación de producción, mantenimiento de plantas y recursos humanos, los cuales permiten que varias funciones y procesos de negocios utilicen esos datos.

solicitud de propuesta (RFP) Una lista detallada de preguntas que se envían a los distribuidores de software u otros servicios, para determinar qué tan bien puede el producto del distribuidor cumplir con los requerimientos específicos de la organización.

spam Correo electrónico comercial no solicitado.

spamming Forma de abuso en donde se envían miles (e incluso cientos de miles) de correo electrónico y mensajes electrónicos no solicitados, lo cual genera una molestia para usuarios tanto de negocios como individuales.

spyware Tecnología que ayuda a recopilar información sobre una persona u organización sin que se entere de ello.

tabla dinámica Herramienta de hojas de cálculo para reorganizar y sintetizar dos o más dimensiones de datos en un formato tabular.

tablero de control digital Muestra todos los indicadores del desempeño clave de una empresa como gráficos y tablas en una sola pantalla, para proporcionar una visión general de una sola página de todas las mediciones críticas necesarias para tomar decisiones ejecutivas clave.

tarjeta de interfaz de red (NIC) Tarjeta de expansión que se inserta en una computadora para que se pueda conectar a una red.

tarjeta inteligente Una tarjeta de plástico del tamaño de una tarjeta de crédito que almacena información digital y se puede utilizar para realizar pagos electrónicos en vez de en efectivo.

tasa de cancelación Medición de la cantidad de clientes que dejan de usar o comprar productos o servicios de una empresa. Se utiliza como indicador del crecimiento o descenso de la base de clientes de una empresa.

taxonomía Método de clasificar las cosas de acuerdo a un sistema predeterminado.

teamware Software de colaboración en grupo, personalizado para el trabajo en equipo.

tecnoestrés Estrés inducido por el uso de las computadoras; los síntomas incluyen fastidio, hostilidad hacia los humanos, impaciencia y enervación.

tecnología de almacenamiento Medios físicos y software que gobiernan el almacenamiento y la organización de los datos para usarlos en un sistema de información.

tecnología de la información (TI) Todas las tecnologías de hardware y software que necesita una empresa para lograr sus objetivos de negocios.

tecnología de redes y telecomunicaciones Dispositivos físicos y software que enlazan varios componentes de hardware de computadora y transfieren datos de una ubicación física a otra.

tecnologías perjudiciales Tecnologías con un impacto perjudicial en las industrias y empresas, que provocan que los productos, servicios y modelos de negocios existentes se hagan obsoletos.

teleconferencias La capacidad de conferir con un grupo de personas al mismo tiempo mediante el uso del teléfono o un software de comunicación de correo electrónico en grupo.

telefonía de Internet Tecnologías que utilizan las conexiones de paquetes conmutados del Protocolo de Internet para el servicio de voz.

teléfono celular Un dispositivo que transmite voz o datos mediante el uso de ondas de radio para comunicarse con antenas de radio colocadas dentro de áreas geográficas adyacentes, conocidas como células.
teléfonos inteligentes (smartphones) Teléfonos inalámbricos con capacidades de voz, texto e Internet.
telepresencia Es una tecnología que permite a una persona dar la apariencia de estar presente en una ubicación distinta a su verdadera ubicación física.
Telnet Herramienta de red que permite a alguien iniciar sesión en un sistema computacional mientras trabaja en otro sistema.
teoría de la agencia Teoría económica en donde la empresa se ve como un nexo de contratos entre individuos con sus propios intereses, quienes deben ser supervisados y dirigidos.
teoría del costo de transacción Teoría económica que establece que las empresas se hacen más grandes debido a que pueden realizar transacciones en el mercado en forma interna, a un costo más bajo que con empresas externas en el mercado.
tiempo inactivo Periodo de tiempo durante el cual un sistema de información no está en operación.
token Dispositivo físico similar a una tarjeta de identificación, que está diseñado para demostrar la identidad de un solo usuario.
topología La forma en que se conectan los componentes de una red.
topología de anillo Una topología de red en la que todas las computadoras se enlazan mediante un lazo cerrado de una forma que pasa datos en una dirección, de una computadora a otra.
topología de bus Topología de red que enlaza varias computadoras mediante un solo circuito, en donde todos los mensajes se difunden a toda la red.
topología de estrella Una topología de red en la que todas las computadoras y otros dispositivos están conectados con una computadora host central. Toda la comunicación entre los dispositivos de red debe pasar a través de la computadora host.
trabajadores de datos Personas tales como secretarias o contadores, que procesan la papelería de la organización.
trabajadores de producción o de servicio Personas que se encargan de elaborar los productos o servicios de la organización.
trabajadores del conocimiento Personas como ingenieros o arquitectos que diseñan productos o servicios y crean conocimiento para la organización.
transiciones estratégicas Pasar de un nivel de un sistema sociotécnico a otro. A menudo se requiere cuando se adoptan sistemas estratégicos que exigen cambios en los elementos sociales y técnicos de una organización.
transnacional Forma verdaderamente global de organización de negocios sin oficinas nacionales; las actividades de valor agregado se administran desde una perspectiva global sin referencia a fronteras nacionales, con lo cual se optimizan las fuentes de suministro y demanda, además de obtener una ventaja competitiva local.
transparencia de costos La habilidad de los consumidores de descubrir los verdaderos costos que los comerciantes pagan por los productos.
transparencia de precios La facilidad con que los consumidores pueden averiguar la variedad de precios en un mercado.
tupla Una fila o registro en una base de datos relacional.

UNIX Sistema operativo para todo tipo de computadoras; es independiente de la máquina y soporta el procesamiento multiusuario, la multitarea y el trabajo en red. Se utiliza en estaciones de trabajo y servidores de gama alta.
Usenet Foros en los que las personas comparten información e ideas sobre un tema definido a través de grandes tableros electrónicos de anuncios, en donde cualquiera puede publicar mensajes sobre el tema para que otros los vean y puedan responder a ellos.
usuarios finales Representantes de los departamentos fuera del grupo de sistemas de información, para quienes se desarrollan las aplicaciones.
vacío de comunicación entre usuario y diseñador La diferencia en antecedentes, intereses y prioridades que impide la comunicación y la solución de problemas entre los usuarios finales y los especialistas en sistemas de información.
valor del tiempo de vida del cliente (CLTV) Diferencia entre los ingresos producidos por un cliente específico y los gastos para adquirir y dar servicio a ese cliente, menos el costo del marketing promocional durante el tiempo de vida de la relación con el cliente; se expresa en dólares actuales.
venta cruzada Comercialización de productos complementarios a los clientes.
verificación digital Sistemas que extienden la funcionalidad de las cuentas de verificación existentes, de modo que se puedan usar para los pagos de compras en línea.
videoconferencias Teleconferencias en donde los participantes se ven unos a otros a través de pantallas de video.
virtualización Presentar un conjunto de recursos de cómputo de modo que se pueda acceder a todos ellos en formas que no estén limitadas por la configuración física o la ubicación geográfica.
virtual-tradicional (clicks-and-mortar) Modelo de negocios en donde el sitio Web es una extensión de un negocio tradicional con instalaciones físicas.
virus de computadora Programa de software furtivo que se une a otros programas de software o archivos de datos para ejecutarse; con frecuencia provoca fallas en el hardware y el software.
vista sociotécnica Ver los sistemas como si estuvieran compuestos de elementos tanto técnicos como sociales.
visualización de datos Tecnología para ayudar a los usuarios a ver patrones y relaciones en grandes cantidades de datos, para lo cual éstos se presentan en forma gráfica.
Voz sobre IP (VoIP) Herramientas para administrar la distribución de información de voz mediante el Protocolo de Internet (IP).

war driving Técnica en la que los espías conducen cerca de edificios o se estacionan afuera de éstos y tratan de interceptar el tráfico de redes inalámbricas.
Web 2.0 Servicios interactivos basados en Internet de segunda generación, que permiten a las personas colaborar, compartir información y crear nuevos servicios en línea, incluyendo mashups, blogs, RSS y wikis.
Web 3.0 Visión futura de la Web, en donde toda la información digital se entremezcla con capacidades de búsqueda inteligente.
Web semántica Formas de hacer la Web más "inteligente", en donde las máquinas facilitan la comprensión de la información, de modo que las búsquedas sean más intuitivas, efectivas y se ejecuten mediante agentes de software inteligentes.
Wi-Fi Estándares de fidelidad inalámbrica; se refieren a la familia 802.11 de estándares de redes inalámbricas.
wiki Sitio Web de colaboración en donde los visitantes pueden agregar, eliminar o modificar contenido, incluyendo el trabajo de autores anteriores.
WiMax Término popular para el estándar 802.16 del IEEE para redes inalámbricas, que opera sobre un rango de hasta 31 millas con una tasa de transferencia de datos de hasta 75 Mbps. Significa Interoperabilidad mundial para acceso de microondas (Worlwide Interoperability for Microwave Access).
Windows 7 El sucesor del sistema operativo Microsoft Windows Vista, liberado en 2009.
Windows Familia de sistemas operativos de Microsoft para servidores de red y computadoras cliente. La versión más reciente es Windows Vista.
Wintel PC Cualquier computadora que utilice microprocesadores Intel (o compatibles) y un sistema operativo Windows.
WML (Lenguaje de marcado inalámbrico) Lenguaje de marcado para sitios Web inalámbricos; se basa en XML y está optimizado para pantallas pequeñas.
World Wide Web Un sistema con estándares universalmente aceptados para almacenar, recuperar, mostrar, dar formato a la información en un entorno de red.

Créditos de fotografías y pantallas de computadora

Página *Fotógrafo/Fuente*

CAPÍTULO 1

3 Dominio público
10 Cortesía de Apple, Inc.
24 Peter Marlow/ Magnum Photos, Inc.

CAPÍTULO 2

41 Gilles Martin-Raget/BMW ORACLE Racing
50 Dundas Data Visualization, Inc.
58 Cortesía de Socialtext

CAPÍTULO 3

79 iStockphoto.com 2010
97 iStockphoto.com 2010

CAPÍTULO 4

121 iStockphoto.com 2010
127 iStockphoto.com 2010
138 InterContinental Hotels
144 iStockphoto.com 2010
149 iStockphoto.com 2010

CAPÍTULO 5

163 iStockphoto.com 2010
171 Intel Inc. 2004
172 Intel Inc. 2004
172 IBM
173 Raymond Kurzweil

CAPÍTULO 6

207 iStockphoto 2010
245 iStockphoto 2010

CAPÍTULO 8

291 iStockphoto 2010
314 iStockphoto 2010

CAPÍTULO 9

335 iStockphoto 2010

CAPÍTULO 10

371 4Food.com 2010

CAPÍTULO 11

411 iStockphoto 2010
428 iStockphoto 2010

CAPÍTULO 12

453 iStockphoto 2010'
467 Public domain

CAPÍTULO 13

487 Corbis 2010

CAPÍTULO 14

527 iStockphoto 2010

CAPÍTULO 15

559 iStockphoto 2010

Índice

Índice de nombres

Índice de organizaciones

Índice de temas

B

D

E

S

T

U

V

W

REVISORES Y CONSULTORES

CONSULTORES



AUSTRALIA
Robert MacGregor, *University of Wollongong*
Alan Underwood, *Queensland University of Technology*



CANADÁ
Wynne W. Chin, *University of Calgary*
Len Fertuck, *University of Toronto*
Robert C. Goldstein, *University of British Columbia*
Rebecca Grant, *University of Victoria*
Kevin Leonard, *Wilfrid Laurier University*
Anne B. Pidduck, *University of Waterloo*



ALEMANIA
Lutz M. Kolbe, *Universidad de Göttingen*
Detlef Schoder, *Universidad de Colonia*



GRECIA
Anastasios V. Katos, *Universidad de Macedonia*



HONG KONG
Enoch Tse, *Universidad Bautista de Hong Kong*



INDIA
Sanjiv D. Vaidya, *Indian Institute of Management, Calcutta*



ISRAEL
Phillip Ein-Dor, *Universidad de Tel-Aviv*
Peretz Shoval, *Universidad Ben Gurion*



MÉXICO
Noe Urzua Bustamante, *Universidad Tecnológica de México*



NETHERLANDS
E.O. de Brock, *University of Groningen*
Theo Thiadens, *University of Twente*
Charles Van Der Mast, *Delft University of Technology*



PUERTO RICO
Estado Libre Asociado de Estados Unidos
Brunilda Marrero, *Universidad de Puerto Rico*



SUDÁFRICA
Daniel Botha, *University of Stellenbosch*



SUECIA
Mats Daniels, *Uppsala University*



SUIZA
Andrew C. Boynton, *International Institute for Management Development*
Walter Brenner, *University of St. Gallen*
Donald A. Marchand, *International Institute for Management Development*



REINO UNIDO



INGLATERRA
G.R. Hidderley, *University of Central England, Birmingham*
Christopher Kimble, *University of York*
Jonathan Liebenau, *London School of Economics and Political Science*
Kecheng Liu, *Staffordshire University*



ESCOCIA
William N. Dyer, *Falkirk College of Technology*



ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA
Tom Abraham, *Kean University*
Evans Adams, *Fort Lewis College*
Kamal Nayan Agarwal, *Howard University*
Roy Alvarez, *Cornell University*
Chandra S. Amaravadi, *Western Illinois University*
Beverly Amer, *Northern Arizona University*
John Anderson, *Northeastern State University*
Arben Asllani, *Faytetteville State University*
David Bahn, *Metropolitan State University of Minnesota*
Rahul C. Basole, *Georgia Institute of Technology*
Jon W. Beard, *University of Richmond*
Patrick Becka, *Indiana University Southeast*
Michel Benaroch, *Syracuse University*
Cynthia Bennett, *University of Arkansas at Pine Bluff*
David Bradbard, *Winthrop University*
Nancy Brome, *Southern NH University*
Kimberly Cass, *University of Redlands*
Jason Chen, *Gonzaga University*
P. C. Chu, *Ohio State University, Columbus*
Kungwen Chu, *Purdue University, Calumet*
Richard Clemens, *West Virginia Wesleyan College*
Lynn Collen, *St. Cloud State University*
Daniel Connolly, *University of Denver*
Jakov Crnkovic, *SUNY Albany*
Albert Cruz, *National University*
John Dalphin, *SUNY Potsdam*
Marica Deeb, *Waynesburg College*
William DeLone, *American University*
Vasant Dhar, *New York University*
Cindy Drexel, *Western State College of Colorado*
Warren W. Fisher, *Stephen F. Austin State University*
William B. Fredenberger, *Valdosta State University*
Bob Fulkerth, *Golden Gate University*

Mark A. Fuller, *Baylor University*
Minnie Ghent, *Florida Atlantic University*
Amita Goyal, *Virginia Commonwealth University*
Bobby Granville, *Florida A&M University*
Jeet Gupta, *Ball State University*
Vijay Gurbaxani, *University of California, Irvine*
Rassule Hadidi, *University of Illinois, Springfield*
Jeff Harper, *Indiana State University*
William L. Harrison, *Oregon State University*
Joe Harrison, *Union University*
Albert M. Hayashi, *Loyola Marymount University*
Anthony Hendrickson, *Iowa State University*
Michelle Hepner, *University of Central Oklahoma*
Rick Hicks, *Florida Atlantic University*
Marianne Hill, *Furman University*
Bart Hodge, *Virginia Commonwealth University*
Jack Hogue, *University of North Carolina, Charlotte*
Rui Huang, *Binghamton University, SUNY*
George Jacobson, *California State University, Los Angeles*
Carolyn Jacobson, *Marymount University*
Murray Jennex, *University of Phoenix*
Rob Kauffman, *University of Minnesota*
Timothy Kayworth, *Baylor University*
Robert W. Key, *University of Phoenix*
Stephen Klein, *Ramapo College*
Virginia Kleist, *West Virginia State University*
Cenk Kocas, *Michigan State University*
Brian Kovar, *Kansas State University*
Al Lederer, *University of Kentucky*
Robert Lee, *Chapman University*
Roger Letts, *Fairleigh Dickinson University*
Stanley Lewis, *The University of Southern Mississippi*
Teresita Leyell, *Washburn University*
Susan K. Lippert, *George Washington University*
Bruce Lo, *University of Wisconsin-Eau Claire*
Carl Longnecker, *Loyola University*
Treise Lynn, *Wingate University*
Jane Mackay, *Texas Christian University*
Efrem G. Mallach, *University of Massachusetts, Lowell*
Gary Margot, *Ashland University*
Kipp Martin, *University of Chicago*
Richard O. Mason, *Southern Methodist University*
Khris McAlister, *University of Alabama, Birmingham*
Ronald E. McGaughey, *Arkansas Tech University*
Roger McHaney, *Kansas State University*
Patricia McQuaid, *California Polytechnic State Institute*
Charles Menifield, *University of Memphis*
Lisa Miller, *University of Central Oklahoma*
Cindi Nadelman, *New England College*
Peter J. Natale, *Regent University*
Denise Nitterhouse, *DePaul University*
Alan Graham Peace, *West Virginia University*
Leah R. Pietron, *University of Nebraska*
Jack Powell, *University of South Dakota*
Leonard Presby, *William Patterson University*
Sheizaf Rafaeli, *University of Michigan*
Sasan Rahmatian, *California State University, Fresno*
Mary Reed, *Jamestown College*
Brian Reithel, *University of Mississippi*
Eliot Rich, *University at Albany, SUNY*
Leasa Richards-Mealy, *Columbia College*
James Riha, *Northern Illinois University*
Stephanie Robbins, *University of North Carolina, Charlotte*
Marcel Robelis, *University of North Dakota*
Juan Robertson, *Central Washington University*
Ian Robinson, *University of San Francisco*
Alan Roper, *Golden Gate University*
Paula Ruby, *Arkansas State University*
Naveed Saleem, *University of Houston, Clear Lake*
Joko W. Saputro, *University of Wisconsin, Madison*
David Scanlan, *California State University, Sacramento*
Werner Schenk, *University of Rochester*
Kala Chand Seal, *Loyola Marymount University*
Richard S. Segall, *Arkansas State University*
Sherri Shade, *Kennesaw State University*
Ivan J. Singer, *University of Hartford*
Rod Sink, *Northern Illinois University*
Jill Y. Smith, *University of Denver*
Guy Smith, *Embry-Riddle Aeronautical University*
Kathy Stevens, *Merrimack College*
Troy Strader, *Drake University*
Dennis Strouble, *Bowling Green State University*
Michael JD Sutton, *Kent State University*
E. Burton Swanson, *University of California, Los Angeles*
Gladys Swindler, *Fort Hays State University*
Bernadette Szajna, *Texas Christian University*
John Tarjan, *California State University, Bakersfield*
Pam Taylor, *University of Tennessee at Chattanooga*
David Teneyuca, *Schreiner University*
Claire Theriault-Perkins, *University of Maine at Augusta*
Jennifer Thomas, *Pace University*
Kranti Toraskar, *Penn State University*
Goran Trajkovski, *Towson University*
Duane Truex, *Georgia State University*
Douglas Turner, *State University of West Georgia*
B.S. Vijayaraman, *University of Akron*
Patrick J. Walsh, *State University of New York, Binghamton*
Diane Walz, *University of Texas, San Antonio*
Peter Weill, *Massachusetts Institute of Technology*
Frederick Wheeler, *University of Maryland, University College*
Lanny Wilke, *Montana State University-Northern*
Karen L. Williams, *University of Texas at San Antonio*
Jennifer Williams, *University of Southern Indiana*
Paul Witman, *California Lutheran University*
Erma Wood, *University of Arkansas, Little Rock*
Kathie Wright, *Purdue University*